

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Ana Raquel Machado Morais

Desenvolvimento Normalizado de
Processos Logísticos de Novos Produtos



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Ana Raquel Machado Morais

Desenvolvimento Normalizado de
Processos Logísticos de Novos Produtos

Tese de Mestrado
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao
Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Maria Sameiro Carvalho

DECLARAÇÃO

Nome: Ana Raquel Machado Morais

Endereço eletrónico: ana.morais1990@gmail.com

Número do Bilhete de Identidade: 13741805

Título da dissertação: Desenvolvimento Normalizado de Processos Logísticos de Novos Produtos

Orientadora: Maria Sameiro Carvalho

Ano de conclusão: 2013

Designação do Mestrado: Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA DISSERTAÇÃO

Universidade do Minho, 31/10/2013

Assinatura:

AGRADECIMENTOS

A realização deste projeto de investigação não seria possível sem o apoio e contribuição de várias pessoas, que de uma forma direta ou indireta ajudaram a ultrapassar todas as dificuldades que foram surgindo ao longo do desenvolvimento do trabalho. Quero agradecer a todos os amigos e familiares, em especial aos pais e irmã, que sempre estiveram presentes em cada etapa percorrida. Muito obrigada a todos pela ajuda e dedicação.

Gostaria também de agradecer à minha orientadora científica, Professora Doutora Sameiro Carvalho, pela disponibilidade, por todos os conhecimentos e conselhos transmitidos, fundamentais para a concretização desta dissertação de mestrado.

Quero ainda demonstrar um agradecimento especial a toda a equipa de Planeamento da *Bosch Car Multimedia S.A.*, por todos os ensinamentos e ajuda em cada atividade realizada. Um agradecimento sentido aos meus orientadores na empresa, Susana Cruz e Pedro Moreira, por todo o apoio, compreensão e dedicação essenciais para o sucesso do trabalho desenvolvido.

RESUMO

O nível crescente de exigência dos mercados obriga as empresas a procurarem inovar quer nos seus processos quer nos produtos que desenvolvem. Assim, as organizações devem estar preparadas para acompanhar um aumento crescente da dinâmica dos mercados, com processos, técnicas e metodologias de trabalho adaptadas aos novos produtos, conseguindo, desta forma, responder com rapidez e qualidade, às exigências e expectativas dos seus clientes. A introdução de novos produtos numa empresa leva à necessidade de definir todos os processos associados à sua criação, desenvolvimento e introdução no mercado.

Este projeto surge na empresa da indústria automóvel Bosch Car Multimedia S.A., com o objetivo de definir uma *metodologia* que garanta a correta definição dos processos associados à cadeia de abastecimento de novos produtos como, por exemplo, a gestão das encomendas dos clientes, o modelo de abastecimento dos fornecedores, a definição de embalagens, a seleção dos termos de expedição (*incoterms*), entre outros.

Neste contexto, foi desenvolvido um modelo conceptual que identifica todas as fases de desenvolvimento de um novo produto e define, claramente, todo o conjunto de atividades a desenvolver, incluindo todo o fluxo de informação de suporte e o modo como essa informação deve ser organizada de modo a eliminar erros e indefinições. A utilização do modelo conceptual permitiu realizar uma análise crítica dos processos existentes e fazer um levantamento dos problemas detetados em cada fase, que impedem o sucesso do desenvolvimento de um novo produto.

Os problemas identificados baseiam-se essencialmente na falta de integração com os clientes, com os fornecedores e entre as diferentes secções e departamentos da empresa.

Finalmente, com base nos problemas identificados, foi possível apresentar um conjunto de propostas de melhoria que devem ser implementadas, no sentido de obter um conjunto de processos logísticos normalizados, garantindo o desenvolvimento eficiente e eficaz de um novo produto.

PALAVRAS-CHAVE

Desenvolvimento de Novos Produtos, Gestão da Cadeia de Abastecimento, Tipologia da Cadeia de Abastecimento

ABSTRACT

The increasing level of demand from markets forces companies to look for innovation of their processes and products they develop. Therefore, organizations must be prepared to follow an increasing of market dynamics with processes, techniques and work methods adapted to new products, answering quickly and with high quality the demands and expectations of their customers.

The introduction of new products in a company leads to the need to define all processes associated with its creation, development and *marketing*.

This project comes in a company of automotive industry Bosch Car Multimedia SA, aiming to define a methodology to ensure the correct definition of the processes associated with the new product supply chain, for example, the management of customer orders, the supply model of suppliers, the definition of packaging, selection of shipping terms (*incoterms*), among others.

In this context, it was created a conceptual model that identifies all stages of developing a new product and clearly defines the entire set of activities, including the entire flow of support information and how this information was developed to be organized in order to eliminate errors and uncertainties. The use of the conceptual model allowed a critical analysis of the existing processes and identifying the problems detected in each phase, which can lead to failure of a new product development process.

The problems identified are mainly based on the lack of integration with customers, with suppliers, and internally between the different sections and departments.

Finally, based on the problems identified it was possible to present a set of proposals for improvement that should be implemented in order to obtain a set of standard logistics processes that ensure the efficient and effective new product development.

KEYWORDS

New Products Development, Supply Chain Management, Supply Chain Models

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas	xiii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xv
1. Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos.....	3
1.3 Metodologia	3
1.4 Estrutura da dissertação.....	5
2. Revisão da Literatura	7
2.1 Processo de surgimento de novos produtos	7
2.2 Modelos de desenvolvimento de novos produtos	8
2.2.1 Reengenharia de processos	13
2.2.2 Modelação de processos.....	13
2.3 Gestão da cadeia de abastecimento.....	15
2.3.1 Características da cadeia de abastecimento	17
2.3.2 Integração na cadeia de abastecimento	21
2.3.3 A cadeia de abastecimento no desenvolvimento de novos produtos	22
2.3.4 Integração na cadeia de abastecimento de novos produtos.....	23
2.4 Síntese da revisão bibliográfica	26
3. Apresentação da empresa.....	27
3.1 Grupo Bosch	27
3.2 Bosch em Portugal.....	28
3.3 Bosch Car Multimedia S.A. (Braga)	29
4. Processo de desenvolvimento de um novo produto na Bosch.....	35
4.1 Processo de criação e desenvolvimento de um novo produto	35

4.2	Descrição da fase de desenvolvimento do novo produto	43
4.2.1	Desenvolvimento do produto	43
4.2.2	Cadeia de abastecimento do novo produto	46
4.2.3	Cadeia de abastecimento de produtos IS	48
4.2.4	Principais etapas da cadeia de abastecimento.....	50
5.	Problemas do modelo de abastecimento atual.....	57
5.1	Definição dos requisitos do cliente.....	59
5.2	Planeamento e controlo da produção.....	60
5.3	Fase de produção	62
5.4	Distribuição do produto	63
5.5	Quantificação do problema – Caso de estudo de um produto IS.....	64
5.6	Resumo dos principais problemas identificados	66
6.	Propostas de melhoria	67
6.1	Implementação de propostas de melhoria	73
7.	Conclusões.....	75
	Referências Bibliográficas	79
	Anexo I – Ferramenta de apoio ao Planeamento da Produção	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fases da Desenvolvimento de um Novo Produto.....	10
Figura 2: Principais Elementos de uma Cadeia de Abastecimento	17
Figura 3: Divisão Grupo Bosch	27
Figura 4: Divisão Bosch em Portugal.....	28
Figura 5: Bosch Car Multimedia S.A.....	29
Figura 6: Divisão Área Técnica e Comercial Bosch Car Multimedia S.A.	30
Figura 7: Catálogo Produtos 2013 Bosch Car Multimedia S.A.....	31
Figura 8: Organizações Envolvidas no Desenvolvimento de um Novo Produto	36
Figura 9: Etapas de Criação, Conceção e Desenvolvimento de um Produto.....	38
Figura 10: Exemplo Estrutura Organizacional de um Projeto.....	41
Figura 11: Exemplo Calendário Atividades de um Novo Projeto.....	42
Figura 12: <i>Value Stream Design</i> de um Autorrádio	47
Figura 13: <i>Value Stream Design</i> de um Sistema de Navegação	48
Figura 14: Value Stream Mapping Produto IS.....	49
Figura 15: Value Stream Design Produto IS.....	49
Figura 16: Processo de Planeamento da Produção.....	51
Figura 17: Processo de Criação Novo Número Peça	52
Figura 18: Planeamento <i>Ramp-up</i> para Linha de Produção Novo Produto.....	55
Figura 19: Modelo Atual do Processo de Desenvolvimento de um Novo Produto	58
Figura 20: Processo de Negociação com o Cliente	59
Figura 21: Processos Logísticos associados ao Desenvolvimento de um Novo Produto.....	61
Figura 22: Processo Produtivo para Desenvolvimento de um Novo Produto	62
Figura 23: Processo de Distribuição de um Novo Produto.....	64
Figura 24: Principais Problemas Identificados	66

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Propostas de Melhoria na Definição dos Requisitos do Cliente.....	69
Tabela 2: Propostas de Melhoria na Fase de Planeamento e Controlo da Produção	70
Tabela 3: Propostas de Melhoria na Fase de Produção.....	71
Tabela 4: Propostas de Melhoria na Fase de Distribuição do Produto Final	72

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

CPM - *Critical Path Method*

DFMEA - *Design Failure Mode and Effect Analysis*

EDI - *Electronic Data Interchange*

FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis*

IS - *Instrumentation Systems*

PA - *Product Application*

PEP - *Product Development Process*

PERT - *Program Evaluation and Review Technique*

QGC - *Quality Gates*

SAP - *Systems, Applications, and Products in Data Processing*

TPS - *Toyota Production System*

VMI - *Vendor Managed Inventory*

VSD - *Value Stream Design*

VSM - *Value Stream Mapping*

1. INTRODUÇÃO

Neste primeiro capítulo será apresentado um enquadramento ao tema de investigação, desenvolvido no âmbito do projeto de dissertação em Engenharia e Gestão Industrial, numa empresa da indústria automóvel. O enquadramento ao tema permite identificar a motivação e a relevância do tema do projeto no atual contexto de negócio. São identificados os objectivos e a metodologia utilizada para a sua obtenção e é descrito o modo como a dissertação se encontra organizada.

1.1 Enquadramento

Atualmente, assiste-se à necessidade, por parte das organizações empresariais, de introduzirem no mercado produtos inovadores e com qualidade face ao ambiente competitivo em que as empresas se encontram. (Ragatz et al., 1997), defende que o desenvolvimento de novos produtos pode ser baseado em três ideias fundamentais: rapidez, melhoramento e redução de custos. Assim, as equipas de desenvolvimento de novos produtos são responsáveis pela sua introdução no mercado com rapidez, apresentando melhorias relativamente aos produtos já existentes, com valor acrescentado para o consumidor e um custo reduzido, permitindo desta forma que a empresa se torne cada vez mais competitiva no mercado em que se insere.

Segundo (Monczka et al., 1995), o processo de desenvolvimento de novos produtos caracteriza-se pela atual necessidade de uma rápida mudança tecnológica dos produtos, a diminuição do ciclo de vida e o aumento da competição global. O autor defende ainda que, estes fatores originam uma crescente preocupação com este processo, devendo a empresa estar preparada para estas mudanças, logo na fase inicial do projeto de desenvolvimento do produto. As decisões tomadas no processo de *design* do produto podem ter um impacto significativo na qualidade final do produto, no tempo de ciclo e no custo. Com o avanço do processo de desenvolvimento, torna-se cada vez mais difícil e custoso fazer alterações ao *design* (R. B. Handfield, 1994).

O desenvolvimento de novos produtos é um elemento essencial de crescimento de qualquer negócio. No entanto, tem-se verificado uma tendência negativa para desenvolver novos produtos, e considera-se que tende a agravar-se com o ambiente competitivo em que as empresas se encontram e também a crise económica dos últimos anos. Assim, as empresas evitam os riscos associados à introdução do novo produto no mercado, optando por aumentar as categorias de produtos que já produzem. Com a

apresentação ao mercado de produtos distintos e com características que atraem o consumidor, a empresa consegue criar uma expectativa positiva nos consumidores acerca das novidades que a marca trará e, desta forma, atrair a atenção do cliente para a compra do produto (Pitta & Pitta, 2012).

A criação e desenvolvimento de um novo produto tem associado uma rede logística, que envolve um conjunto de fornecedores, produtores, e armazéns, organizados para a gestão eficiente da compra e abastecimento de matéria-prima, a sua transformação em produtos finais e a distribuição para os clientes. Normalmente, a definição de uma rede de abastecimento baseia-se nas seguintes questões (Cordeau et al., 2006):

- Número, local, capacidade e tecnologia da empresa responsável pela produção e armazenamento;
- Seleção de fornecedores;
- Atribuição de gamas de produtos às empresas produtoras e armazéns;
- Seleção de meios de distribuição e modos de transporte;
- Fluxo de matéria-prima, produtos semiacabados e acabados ao longo da cadeia de abastecimento.

A cadeia de abastecimento definida para o processo de criação de um novo produto é caracterizada por envolver um conjunto de organizações e entidades, que levam ao sucesso da organização no desenvolvimento de novas marcas de produtos com qualidade e características tecnológicas inovadoras, exigidas pelos clientes (Birou & Fawcett, 1994). A cadeia de abastecimento apresenta então uma estrutura que envolve membros de diversas organizações e vários processos associados ao desenvolvimento de produtos.

A gestão da cadeia de abastecimento é um processo complexo e de constante mudança, devido ao atual contexto de globalização dos negócios, uso crescente da subcontratação de serviços e contínuos avanços na tecnologia de informação. Cada vez mais os produtos apresentam um tempo de ciclo muito curto e existe a necessidade de responder com rapidez e qualidade ao mercado, originando uma pressão para a organização em adaptar a sua estratégia logística (Lee, 2002).

A configuração da cadeia de abastecimento deve ser definida por todos os membros envolvidos, no sentido de existir um bom entendimento entre todas as partes e uma clara definição das atividades a desenvolver para o sucesso na criação do produto. Alguns atributos que caracterizam a estrutura da rede de organizações são: definição de todos os membros das organizações envolvidos no projeto, a dimensão estrutural da rede de trabalho, e os diferentes processos de ligações entre os membros da cadeia logística (Lambert & Cooper, 2000). Contudo, existe pouca informação na literatura sobre o

modo como a gestão da cadeia de abastecimento e o desenvolvimento dos novos produtos devem ser coordenados no sentido de trazer benefícios para a organização. Assim, destaca-se a relevância da realização de estudos sobre esta problemática e, em particular sobre o tipo de integração interna e externa necessários para um processo mais eficaz e eficiente (Hilletofth & Eriksson, 2011).

Uma organização que pretende diversificar o seu portefólio de produtos, deverá garantir que o processo de desenvolvimento dos novos produtos seja realizado de forma integrada, assegurando uma total sincronização entre as várias áreas intervenientes, desde a fase do projeto até à sua fase de produção e entrada no mercado. Torna-se particularmente relevante assegurar que toda a cadeia de abastecimento seja claramente definida de modo a evitar erros e atrasos na fase de projeto, que poderão comprometer de forma crítica, o sucesso do desenvolvimento do novo produto. É neste contexto, que este projeto foi elaborado e cujos objectivos estão detalhados na secção seguinte.

1.2 Objetivos

A introdução de novos produtos numa empresa leva à necessidade de definir, de forma eficiente e sistemática, todos os processos associados à sua criação, desenvolvimento e introdução no mercado. Os novos produtos apresentam características de desenvolvimento e produção distintas dos produtos existentes sendo, por isso, necessário redefinir todas as etapas, desde que o novo projeto surge até ser produzido e entregue ao cliente final.

O objetivo deste projeto de investigação é definir uma *metodologia* que assegure uma gestão eficiente da cadeia de abastecimento, sempre que existir a necessidade de desenvolver um novo produto. Deverá integrar os processos associados à cadeia de abastecimento do novo produto, desde a gestão das encomendas dos clientes, embalagens, *incoterms*, até ao modelo de abastecimento com os fornecedores. Em particular, essa metodologia assentará no desenvolvimento de um modelo conceptual que representa, para além das entidades e atividades envolvidas, todos os fluxos de informação que devem suportar essas atividades e o modo como essa informação deve ser organizada de modo a eliminar erros e indefinições, garantindo o desenvolvimento eficiente e eficaz do processo de desenvolvimento do novo produto.

1.3 Metodologia

A metodologia de investigação a utilizar será a *Action Research*, que consiste na compreensão e gestão da relação da teoria com a prática, entre o investigador e a equipa de trabalho. A relação existente

entre o investigador e a equipa de trabalho é caracterizada pela partilha de ações e responsabilidades, no sentido de descrever os processos em análise. O objetivo desta metodologia é a resolução de problemas presentes numa organização e a definição de conclusões acerca dos mesmos através do conhecimento do investigador e experiência do trabalhador (Ottosson, 2003).

A *Action Research* divide-se em cinco fases principais (Kemmis et al., 2004):

- Análise do problema em estudo;
- Definição de um plano para melhorar e resolver os problemas encontrados;
- Execução de ações para implementar o plano definido;
- Observar o resultados das ações implementadas e em que contexto ocorrem;
- Refletir e retirar conclusões acerca dos resultados obtidos com as ações implementadas e definir um plano futuro, com ciclos sequenciais de ações para eliminar todos os problemas existentes.

Para o projeto de investigação em análise, foi inicialmente realizada uma identificação e análise dos problemas existentes ao nível dos processos logísticos associados ao desenvolvimento de um novo produto na empresa. Para tal, foram realizadas entrevistas informais aos gestores de novos projetos, aos responsáveis pela área logística e responsáveis pela venda do produto ao cliente. Tornou-se também importante a participação nas reuniões semanais existentes para os novos projetos, no sentido de tentar identificar quais os problemas que surgem à medida que se desenvolve o novo produto, as dificuldades de cada departamento e possíveis soluções a implementar para a resolução destes casos. Foram também utilizadas as ferramentas *Value Stream Mapping* (VSM) e o *Value Stream Design* (VSD), utilizadas na empresa, para visualizar o processo atual de desenvolvimento de um novo produto e os erros ou desperdícios encontrados em cada etapa, e tentar verificar as limitações da utilização destas ferramentas na análise e avaliação de novos processos.

Após esta análise, foi desenvolvida uma metodologia de suporte ao departamento de planeamento da produção, que garante a definição precisa e clara das atividades a desenvolver por cada entidade assim como os fluxos de informação que devem ser trocados entre essas mesmas entidades de modo a eliminar pausas, erros e atrasos. A nova metodologia irá apoiar o Planeador na concretização das suas funções, quando inicia as atividades relativas a um novo projeto.

O desenvolvimento da nova metodologia baseou-se na criação de um modelo conceptual que representa todos os elementos envolvidos, as suas relações, funções, e o fluxo de informação entre

todas as partes, elementos necessários para a criação e desenvolvimento do novo produto garantindo uma maior eficácia da gestão da cadeia de abastecimento associada ao novo produto.

1.4 Estrutura da dissertação

A dissertação encontra-se dividida em sete capítulos. Ao longo do primeiro capítulo é apresentado o enquadramento ao tema do estudo que será realizado, são apresentados os objectivos do projecto de investigação e é também apresentada a metodologia de investigação que será utilizada para desenvolver o projecto. O segundo capítulo é dedicado à revisão da literatura onde se abordam temas que são relevantes para a realização do projeto, nomeadamente o processo de criação e desenvolvimento de novos produtos, técnicas de descrição e modelação de processos e tipologia e gestão da cadeia de abastecimento de uma organização. No capítulo três é descrita a empresa onde o projeto foi desenvolvido, a história da organização, e a sua cadeia de abastecimento. A partir do capítulo quatro inicia-se a descrição dos processos existentes associados ao desenvolvimento de um novo projeto na empresa, onde são caracterizadas de uma forma geral as principais etapas de um novo projeto e como são geridas todas as atividades. Ainda no mesmo capítulo é descrita, com detalhe, a etapa de desenvolvimento de um novo produto, uma vez que o projeto se baseia no estudo e análise das atividades desenvolvidas nesta etapa, sendo ainda descrita a cadeia de abastecimento associada e as fases pelas quais o produto passa até ser entregue ao cliente.

No capítulo cinco são identificados os problemas detetados nas várias etapas do desenvolvimento do produto e cujas consequências podem levar, no limite, ao insucesso do projeto associado ao novo produto. Considerando os problemas detetados no capítulo seis são definidas propostas de melhoria, para a resolução e eliminação destes problemas. Finalmente no capítulo sete são apresentadas as principais conclusões obtidas com a realização do projeto de investigação relativamente aos processos implementados para a criação e desenvolvimento de um novo produto.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo serão analisadas contribuições da literatura relativas ao desenvolvimento de um novo produto, nomeadamente os aspectos relacionados com o desenvolvimento da cadeia de abastecimento. É ainda feita uma revisão de métodos de modelação e representação de processos, ferramenta utilizada na análise e desenvolvimento dos processos apresentados.

2.1 Processo de surgimento de novos produtos

As empresas tentam prevalecer no mercado como empresas inovadoras e diferenciadoras, sendo o fator custo um elemento essencial no processo de seleção do produto pelo consumidor, destacando-se sempre o produto que apresenta a melhor relação custo-qualidade.

O processo de criação de um novo produto está associado a uma cadeia de abastecimento, envolvendo diversas entidades e atividades que proporcionam a produção e distribuição e venda do produto ao cliente, com as características exigidas. As atuais mudanças do tipo de negócio que as empresas apresentam, a expansão da variedade de produtos existentes, a diminuição do tempo de ciclo dos produtos, o aumento de *outsourcing*, a globalização dos negócios e a melhoria contínua de novas formas de tecnologia de informação tornam a cadeia de abastecimento de uma organização cada vez mais complexa, requerendo uma gestão muito eficiente de todos os processos e entidades envolvidas (Lee, 2002).

A criação de novos produtos implica a utilização de procedimentos especializados para o seu desenvolvimento produtivo, tratando-se de recursos e materiais específicos e inovadores. Alguns processos e métodos de fabrico são utilizados pela primeira vez e por isso são necessárias pessoas com conhecimento elevado para a sua aplicação. Desta forma, para garantir todo o conhecimento especializado para desenvolver o novo produto as empresas tentam estabelecer o relacionamento ideal entre todos os elementos da cadeia de abastecimento e definem parcerias de negócio com organizações externas, que também estão presentes no processo de desenvolvimento do produto. Quando se fala de produtos completamente novos, pode surgir ainda a necessidade de reestruturar a cadeia de abastecimento com a criação de novos processos, reduzindo os desperdícios que surgem com a falta de conhecimento acerca das atividades a realizar, diminuindo ao máximo os custos

envolvidos na criação de um novo produto através de uma utilização eficiente de todos os recursos disponíveis (Cooper, 1983).

O mesmo autor defende ainda que, o sucesso de um novo produto é garantido não só pelo seu elevado nível de inovação, mas também pela necessidade da sua utilização pelo consumidor, apresentando características de valor acrescentado relativamente aos produtos concorrentes no mercado em que se insere. Este sucesso é atingido pela capacidade da organização em criar um produto ideal em termos de necessidades do cliente, ou seja, um produto orientado para o mercado. Assim, é essencial a empresa ter um conhecimento pormenorizado das necessidades do consumidor, suas preferências, exigências, critérios de seleção e práticas de utilização, antes de iniciar a criação do novo produto. O novo produto deve conciliar as questões de funcionalidades técnicas, o *design* e a engenharia que o caracterizam, para alcançar as necessidades do mercado e garantir que o produto irá corresponder às exigências do cliente e apenas trará benefícios com a sua utilização.

2.2 Modelos de desenvolvimento de novos produtos

O sistema de criação de um novo produto é definido pelo modelo de processos associados, que consiste numa sequência de atividades desenvolvidas para levar o produto desde a ideia inicial até ao lançamento no mercado com sucesso. Um eficiente sistema de comunicação interna e externa é essencial para o sucesso da organização no desenvolvimento do novo produto (Cooper, 1983) .

A criação de um novo produto tem associado um tipo de mercado específico. A correta definição da procura e preferências do consumidor é o ingrediente essencial para o sucesso de produtos inovadores, bem como fontes internas e externas de informação que auxiliam na criação de um novo produto, de acordo com a opinião do cliente (Myers et al., 1969 citado por Cooper, 1983). Quanto melhor a empresa conhece o cliente e entende corretamente quais são as suas necessidades, mais fácil se torna a criação de um produto que corresponda às expectativas do mercado e mais sucesso terá a empresa com a sua comercialização.

Outros autores desatacam como fatores de sucesso para a criação de novos produtos: o reconhecimento de uma oportunidade técnica, a deteção da necessidade do mercado, uma competente gestão interna da Investigação e Desenvolvimento, uma boa gestão de decisões de risco, amplos fundos de investimento e um técnico especializado na área de inovação em que o novo produto se insere (Globe et al., 1973 citado por Cooper, 1983).

Estudos na área de desenvolvimento de novos produtos (Rothwell et al., 1974 citado por Cooper, 1983) realizaram a comparação entre os fatores de sucesso e insucesso na industrialização de um novo produto, para tentar entender quais as variáveis envolvidas para atingir o êxito no lançamento do produto no mercado. Os fatores de sucesso identificados foram: i) a compreensão da necessidade do consumidor; ii) o desenvolvimento eficiente do produto; iii) as características de gestão e dos gestores; iv) a eficácia na comunicação interna e externa e, iv) a abrangência de esforços de *marketing* para o lançamento do novo produto.

O ideal processo de criação de um novo produto deve basear-se numa investigação em tecnologia e engenharia, ao mesmo tempo que se realiza uma constante investigação do mercado. A informação proveniente do mercado deve integrar cada etapa do processo de desenvolvimento do novo produto e não apenas na fase posterior de lançamento do produto. Tratando-se de um produto tecnologicamente inovador que é lançado no mercado, ou de um produto criado segundo as exigências do mercado, a informação proveniente dos consumidores deve ser utilizada não apenas na fase de avaliação do produto, mas também como um *input* para a definição do *design* do produto, a engenharia e para todas as atividades de desenvolvimento do produto (Cooper, 1983).

A criação e desenvolvimento de um novo produto é um sistema muito complexo, implicando uma gestão rigorosa de todos os processos e atividades a desenvolver, e todos os acontecimentos que não são previstos numa fase inicial e que vão surgindo ao longo do projeto. A falha na concretização das diferentes atividades pode implicar o desastre no avanço do projeto e a falha no desenvolvimento do novo produto.

Cooper, (1983), refere também que uma primeira abordagem para melhorar o desempenho da organização pode passar por desenvolver cuidadosamente um plano ou um modelo para as atividades a realizar, garantindo que todas as tarefas importante são realizadas e nenhuma informação importante é perdida ao longo do desenvolvimento do produto. Outra questão importante é a necessidade de organização das diversas variáveis de *input* para todos os processos, provenientes de várias fontes dentro da organização: aproximação multidisciplinar.

A criação de um novo produto não deve ser uma tarefa exclusiva do departamento de Investigação e Desenvolvimento, mas sim de todos os departamentos envolvidos no seu desenvolvimento, nomeadamente os departamentos de venda e *marketing*, engenharia, produção e engenharia e *design*. Ainda de acordo com o mesmo autor, um modelo de processos deve ser muito específico e detalhado, permitindo a identificação de todas as atividades, responsáveis e funções, servindo como orientação

para o gestor do projeto e para todas as pessoas envolvidas no mesmo. O modelo deve ser multidisciplinar proporcionando a comunicação interna entre todos os departamentos. De acordo com Cooper (1983), o tradicional modelo de criação de um novo produto pode ser dividido em sete fases fundamentais, cada uma caracterizada por várias atividades e pontos de controlo e avaliação, Figura 1:



Figura 1: Fases da Desenvolvimento de um Novo Produto

- **Ideia**

Um produto surge a partir de uma ideia inicial, que pode estar relacionada com algo inovador relativamente ao que atualmente existe no mercado, com tecnologia ou ser apenas uma melhoria de determinadas características de algo que já existe.

A ideia para o novo produto é analisada pelo gestor da empresa e, no caso de a decisão for avançar com a criação do produto, a ideia do novo produto passa a um novo projeto.

- **Avaliação Preliminar**

A primeira avaliação do produto é a primeira etapa onde os primeiros recursos são utilizados para obter informação relativamente à viabilidade e atratividade do projeto. Esta primeira avaliação inclui uma avaliação de mercado e técnica e deve ser limitada em termos de tempo, pessoas e dinheiro, até um limite máximo pré-especificado. Isto permite uma avaliação mais real do produto, não incorrendo em custos excessivos.

- Conceito

O objetivo desta etapa é obter uma melhor definição do que realmente é o produto, a quem se destina e como será posicionado no mercado relativamente aos produtos concorrentes. Para tal, é realizada uma análise dos consumidores de mercado relativamente às suas opiniões dos produtos existentes e à possibilidade de introdução no mercado de um produto tecnologicamente inovador, e quais são as expectativas acerca destes novos produtos. Esta avaliação é importante para tentar entender qual é a posição do mercado quando surge um novo produto e tentar identificar pontos de melhoria e benefícios a implementar, e que correspondem às preferências do cliente e que, desta forma, originam um produto com destaque e garantia de mercado.

- Desenvolvimento

Esta fase realiza-se quando ocorre o desenvolvimento do novo produto, sendo os departamentos de engenharia e investigação e desenvolvimento responsáveis pelas atividades de produção do protótipo ou amostra do produto final.

Paralelamente ao desenvolvimento da amostra do produto final, é criado um plano de atividades de *marketing* para o posterior lançamento do produto no mercado.

- Teste

A fase de teste é a validação do *design* e especificações do produto final. As amostras são testadas para detetar se existem falhas técnicas no produto.

Nesta fase de teste também é realizado um teste ao cliente, onde são enviadas amostras do produto final para potenciais consumidores testarem o *design* do novo produto. O objetivo é a identificação de defeitos ao nível do *design* e identificar as modificações que são necessárias realizar para melhorar a opinião do consumidor relativamente ao novo produto apresentado.

- Verificação

A fase de verificação consiste na verificação e confirmação de todos os aspetos comerciais do novo produto: produção, *design* do produto e *marketing*.

Nesta etapa são realizadas amostras piloto do produto para verificar se todas as condições estão reunidas para prosseguir para a produção em série. São produzidas peças finais, nas condições que serão produzidas quando a produção for em grande quantidade, sendo testados todos os recursos de produção e o desempenho do produto final ao longo das várias fases de desenvolvimento.

Durante a produção de amostras piloto podem surgir alterações aos recursos, aos métodos utilizados e ao produto para eliminar os problemas que surgiram durante esta fase. Também é possível definir com maior precisão indicadores de desempenho que caracterizam o desenvolvimento do novo produto, tais como, tempos de produção, o *output* da linha de produção e todos os custos envolvidos nos diversos processos.

- Lançamento do Produto

O lançamento do produto consiste na primeira fase de comercialização do novo produto no mercado, através do plano de *marketing* anteriormente definido, sendo realizado de acordo com as expectativas do gestor do projeto, uma vez que, ao longo das etapas anteriores, já foram realizados testes ao novo produto e este já foi positivamente validado por possíveis consumidores.

Nesta fase é realizada uma avaliação do produto no mercado, como por exemplo, o seu volume de vendas e o custo de produção associado por unidade. Posteriormente, devem ser definidas medidas de controlo e a contínua validação do produto, considerando sempre a necessidade do mercado para o qual se destina e no sentido de obter um produto com qualidade e especificações superiores aos existentes no mercado.

Ao longo do desenvolvimento do produto podem ocorrer imprevistos e situações inesperadas que levam a alterar o fluxo de atividades anteriormente definido e, por isso a utilização do modelo descrito varia conforme as situações. A descrição do possível modelo de desenvolvimento do novo produto serve apenas como ideia de possíveis etapas chave e como base para a criação de um modelo mais específico e mais adequado a cada tipo de produto, não esquecendo os elementos essenciais que caracterizam este processo.

Como benefícios da implementação deste modelo destacam-se o facto de o processo se tornar multidisciplinar, sendo a orientação para o mercado é o objetivo de todas as etapas. A interação entre os vários grupos é outro ponto positivo do modelo, existindo várias fases de avaliação do produto onde surgem *inputs* de melhoria de diferentes grupos dentro da organização. O sucesso de um novo produto nunca é garantido, no entanto uma atenção mais cuidadosa e uma abordagem sistemática ao modo como são realizados todos os processos para o desenvolvimento e lançamento do novo produto, ajudam na identificação de problemas que surgiram com outros produtos no passado e a obtenção de um novo produto com qualidade e que corresponde às exigências e expectativas dos consumidores (Cooper, 1983).

2.2.1 Reengenharia de processos

Existem várias definições para processo, mas todas se baseiam no facto de um processo ser caracterizado por um conjunto de relações de entidades entre *inputs* e *outputs*, onde os *inputs* são transformados em *outputs* através de uma série de atividades que acrescentam valor aos *inputs* em questão (Aguilar-Savén, 2004).

O conceito de reengenharia de processos surge com o intuito de melhorar os processos e atividades desenvolvidas, e consequentemente melhorar o nível de serviço prestado ao cliente final e a qualidade dos produtos apresentados. A possibilidade de eliminar desperdícios durante as atividades é uma mais valia para a organização, conseguindo diminuir os custos associados a atividades que não acrescentam valor ao produto fornecido ao cliente.

Um projeto é caracterizado como um conjunto de processos e procedimentos desenvolvidos para responder a determinadas exigências e especificações de um produto, serviço ou resultados. A distinção entre projeto e processo baseia-se no conceito de que um projeto ocorre ao longo de um período de tempo estabelecido, e um processo pode ocorrer ao longo de muito tempo. A reengenharia de processos surge para reestruturar os processos já existentes e criação de novos métodos de trabalho, no sentido de modificar o tipo de atividades desenvolvidas e eliminar erros que possam existir na realização das mesmas e que podem traduzir-se em desperdícios e, portanto, custos, para a empresa. A criação ou reestruturação de um processo traduz-se numa mudança significativa, e não em pequenas mudanças, proporcionando uma melhoria imediata e significativa da atividade em análise (Lambert et al., 1998). O mesmo autor defende ainda que, no caso de atividades de processamento de ordens de encomenda e planeamento, a reengenharia de processos é um passo importante para definir corretamente as diversas atividades a realizar, criando-se um processo mais automático e com menor probabilidade de falha.

A clara definição de todos os processos envolvidos na criação de desenvolvimento de um novo produto, deve apresentar como base de análise a diminuição de grande parte dos desperdícios associados a atividades não produtivas, com custos para a empresa e que não acrescentam valor para o cliente.

2.2.2 Modelação de processos

A modelação de processos consiste na representação de processos de uma forma clara e de fácil interpretação, onde é possível analisar e identificar claramente em que consiste o processo e todas as atividades associadas para atingir o objetivo desejado.

Recorre-se à representação de um processo para permitir que todas as entidades envolvidas consigam interpretar corretamente quais são as atividades que devem realizar, os responsáveis por cada atividade de suporte, no caso de existirem, e as variáveis de entrada que são necessárias para a concretização do processo em causa e o *output* obtido.

A modelação conceptual de processos numa organização é aplicada a uma larga escala no sentido de facilitar a sua análise detalhada para a implementação de melhorias. A seleção da melhor técnica a utilizar para a representação do processo torna-se cada vez complexa, devido à vasta quantidade de ferramentas que começam a surgir para a representação de processos mas também devido à falta de indicações sobre a explicação e conceitos envolvidos em cada técnica (Aguilar-Savén, 2004).

Quando se utiliza uma técnica para a representação de um processo é importante que o responsável pela definição deste processo identifique claramente qual é o propósito do modelo a desenhar. Um modelo é criado e desenhado para descrever um determinado processo ou conjunto de processos e entidades relacionados.

Os modelos de processos criados na fase de concepção do *design* do produto, permitem auxiliar os *designers* a compreenderem melhor os resultados que o cliente espera obter com o novo produto, quais serão as suas funcionalidades e quais as configurações de *design* que são requeridas. Os modelos de representação de processos permitem detalhar a interação entre o cliente e o novo produto, bem como as características funcionais do novo produto, aumentando a fidelidade do cliente em relação ao novo produto (Nagel et al., 2009).

A representação de um processo permite visualizar mais rapidamente as diversas etapas do projeto e as que merecem especial atenção, o fluxo de recursos envolvidos ao longo do desenvolvimento do produto, as etapas e duração de cada atividade, permitindo uma gestão mais rigorosa do novo projeto.

Existem várias técnicas para representação de processos: *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), *Critical Path Method* (CPM), *Flow Chart*, *Data Flow Diagrams*, *Role Activity Diagrams*, *Role Interaction Diagrams*, *Workflow Technique*.

Destas, uma das mais utilizadas é o *Flow Chart* ou fluxograma que é uma representação gráfica onde os símbolos são utilizados para representar as atividades, dados e direção de fluxos existentes. Com a observação do fluxograma é fácil identificar possíveis falhas existentes nos processos representados, elementos que faltam na definição do modelo e assim encontrar soluções para eliminar os problemas e falhas existentes.

Os processos são representados através de caixas, segundo a sequência pela qual ocorrem e são interligados através de setas que indicam a relação entre cada um. Este método consiste numa forma simples de representação de um modelo conceptual, de fácil interpretação e análise, em que o responsável por desenhar o modelo decide a forma como os processos são ligados e a sequência correta. Os processos representados são descritos pela função que representam ou pelo departamento onde é aplicado, não sendo atribuído um responsável específico à atividade.

A técnica de *flow chart* é caracterizada pela flexibilidade de representação dos processos. Como desvantagens da utilização deste método destaca-se o facto de ser muito flexível, o que faz com que a representação não seja tão clara para todos, uma vez que os limites de cada processo não são bem definidos. A representação deste tipo de diagramas pode também tornar-se demasiado longa, tornando a visualização e interpretação difíceis, não havendo a distinção entre atividades principais e secundárias. Quando o fluxograma é demasiado longo é difícil de seguir o fluxo até ao final, e pode não ser dada a devida atenção a processos importantes e que devem ser alvo de análise (Aguilar-Savén, 2004).

2.3 Gestão da cadeia de abastecimento

Nos últimos anos, as empresas orientam o seu negócio para o aumento da produtividade e satisfação dos clientes, relativamente aos produtos que desenvolve. Isto leva à criação de ambientes de negócios em rápida evolução caracterizados por cadeias de abastecimento ágeis e dinâmicas, e um número crescente de alianças, fusões e aquisições entre clientes e fornecedores. Com esta alteração dos negócios tradicionais torna-se importante projetar e redesenhar novas cadeias de abastecimento, novos modelos de produção e distribuição para as empresas de manufactura. Verifica-se uma tendência crescente para elevados níveis de colaboração e integração entre todas as entidades da cadeia de abastecimento, produção tecnologicamente avançada, e recolhas e entregas *just-in-time*, o que aumenta a exigência na gestão eficiente da cadeia de abastecimento, conseguindo a organização alcançar vantagens competitivas relativamente aos concorrentes no mercado em que se insere (Cordeau et al., 2006).

Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* CSCMP, (2005), a Gestão da Cadeia de Abastecimento envolve o planeamento e gestão de todas as atividades de *sourcing* e *procurement*, conversão e todas as atividades de gestão logística. De salientar que a Gestão da Cadeia de Abastecimento envolve a coordenação e a procura de colaboração entre parceiros de cadeia, sejam

eles fornecedores, intermediários, prestadores de serviços logísticos ou clientes, para além da integração interna entre departamentos e atividades

A Gestão da Cadeia de Abastecimento é, então, o processo de integração eficiente entre fornecedores, fábricas, armazéns e clientes (pontos de venda/consumo), com o intuito de produzir e distribuir nas quantidades certas, nas localizações certas, e no tempo certo, com o objetivo de minimizar os custos, enquanto satisfaz o nível de serviço requerido (Rossetti & Choi 2008). Num mercado cada vez mais global e exigente, a gestão eficiente da Cadeia de Abastecimento apresenta-se como um fator crítico na melhoria do desempenho organizacional e na vantagem competitiva (Sang, David, & Silvana, 2012).

A integração de fornecedores e clientes na cadeia de abastecimento não é um processo simples de gerir, uma vez que se tratam de mais entidades na cadeia, mais informação e mais processos para serem interligados e relacionados para o objectivo comum, sendo a integração da Cadeia de Abastecimento um objectivo muito complexo e difícil de alcançar.

Apesar do envolvimento entre as várias entidades e organizações da cadeia de abastecimento, o cliente final tem um papel muito importante no desenvolvimento de todos os processos, sendo as suas exigências e especificações para o produto, o ponto de partida do negócio e criação da cadeia de abastecimento específica para aquele produto. A integração do consumidor na cadeia de abastecimento torna-se essencial para conseguir obter um produto com todas as exigências e qualidade acordadas, criando um trabalho em conjunto e evitando muitos problemas que possam surgir após a venda do produto. Quando existe uma boa comunicação entre o fornecedor e o cliente final é possível discutir problemas ou possíveis melhorias para o produto, que vão ocorrendo ao longo do desenvolvimento deste, sendo aspectos que mais tarde se traduzem num bom desempenho do produto.

Uma cadeia de abastecimento bem estruturada apresenta uma rede de negócio entre várias empresas e com ligações entre todas. Esta partilha de conhecimento, atividade e ligação entre as várias organizações permitem o desenvolvimento de métodos e processos eficientes, eficazes e essenciais para o desenvolvimento de um novo produto, com valor acrescentado para o consumidor (Lambert & Cooper, 2000). Estratégias colaborativas entre fornecedores e cliente, como *Vendor Manager Inventory* (VMI), suportadas por tecnologias como o Electronic Data Interchange (EDI), são, hoje em dia, práticas comuns no âmbito da gestão da Cadeia de Abastecimento promovendo a visibilidade e a eficiência desde o abastecimento até à entrega do produto final.

Segundo Rushton & Oxley, (1989), a cadeia de abastecimento é normalmente constituída por cinco elementos fundamentais, armazenamento de materiais, inventário, embalagem, transporte e controlo de processos, encontrando-se os fornecedores e os clientes nos extremos da cadeia, e a sua ligação é feita pelo processo de abastecimento, produção e distribuição do produto. Ao longo da cadeia de abastecimento ocorre o fluxo de informação de materiais necessários a cada atividade a desenvolver. O fluxo de produtos ocorre ao longo de todos os processos e deve existir um processo logístico de gestão associado à movimentação de materiais e, conseqüentemente, uma estrutura associada a este fluxo. Surge também o fluxo de informação que faz a ligação entre os diversos processos e as atividades de suporte a estes, como a compra de matéria-prima, finanças, gestão de materiais, produção, *marketing* e vendas.

Na Figura 2 é possível identificar os principais elementos de uma cadeia de abastecimento e as principais atividades associadas a cada um.



Figura 2: Principais Elementos de uma Cadeia de Abastecimento

Adaptado de: (Rushton & Oxley, 1989)

2.3.1 Características da cadeia de abastecimento

Atualmente, os negócios encontram-se inseridos numa forte economia e ambiente competitivo entre as diversas organizações, sendo o mercado cada vez mais inconstante e com várias oscilações na oferta

ao cliente. Com um consumidor mais exigente relativamente aos produtos, as empresas têm de estar preparadas para estas constantes mudanças e conseguir responder sem dificuldade aos seus pedidos. A estrutura organizacional de uma empresa tem de se adaptar a novas mudanças e apresentar uma gestão dinâmica conforme as alterações que ocorrem nos seus processos. O objectivo de qualquer empresa é responder às exigências e expectativas do consumidor num curto espaço de tempo. Para responder com rapidez e eficácia às necessidades dos clientes a empresa tem de ser muito ágil e capaz de se adaptar a qualquer situação do mercado (Christopher, 2000).

O planeamento da produção é realizado com base nas encomendas recebidas pelo cliente e a previsão da sua procura, para a produção das quantidades exigidas pelo cliente e sequenciamento da produção tendo em consideração a data de entrega ao cliente. A Logística representa um papel fundamental na realização do planeamento da produção e ligação deste ao responsável pela produção, definindo, em conjunto, a adequada sequência a produzir, tendo em atenção as encomendas recebidas pelo cliente (Carvalho, 2010).

A gestão das encomendas do cliente requer um sistema organizado de materiais e informação entre fornecedor e cliente, desde que a ordem é recebida até entrega do produto final. A encomenda é recebida e são encadeados um conjunto de processos de requisição de matéria-prima, armazenamento de materiais, produção e finalmente expedição e distribuição para o cliente.

Os sistemas de informação e tecnologia servem de base para a transmissão e gestão de encomendas do cliente, desde que a recepção da encomenda, ao sistema de gestão de armazenamento, ao *stock* disponível, ao transporte das peças entre fornecedor e cliente e ainda à avaliação do nível de serviço prestado ao cliente (Carvalho, 2010).

A previsão da procura do cliente pode ser realizada pela Logística, tendo em consideração informações do cliente e histórico de vendas e encomendas recebidas, no entanto pode fazer mais sentido o departamento responsável pela venda do produto e que comunica diretamente com o cliente realizar esta previsão, uma vez que tem um contacto mais próximo com o cliente e consegue prever qual será a tendência para a procura com maior aproximação à realidade.

Nos dias de hoje, observa-se uma crescente aposta das empresas nas novas tecnologias para a melhoria da prestação da cadeia de abastecimento que suportam. A partilha electrónica de dados pelos intervenientes da cadeia proporciona uma reação rápida no caso de surgir uma alteração ao pedido do cliente, garantindo uma produção flexível a produtos com diferentes características. Para sustentar a produção, torna-se útil a aplicação de processos automatizados ao armazém de matéria-

prima e produto acabado, sendo todos os processos suportados e orientados por uma logística rápida e eficiente no sentido de conseguir alcançar o pedido exigido pelo cliente, na data e quantidade definida.

Conceitos como rápida e eficiente resposta ao cliente, precisão na resposta, personalização em massa, produção *lean* e ágil, proporcionam novos modelos para aplicação da tecnologia e melhoria da prestação ao longo da cadeia de abastecimento. A primeira etapa na definição da correta estratégia para uma eficiente cadeia de abastecimento é a natureza da procura do cliente para os produtos oferecidos pela empresa. A classificação dos produtos segundo o tipo de procura do cliente origina basicamente dois tipos de produtos: produtos com características funcionais e produtos inovadores (Fisher, 1997).

A tipologia da cadeia de abastecimento está relacionada com a natureza da procura, se esta é muito estável ou não, e com as características do produto a desenvolver, nomeadamente o seu grau de inovação e funcionalidade. Quando a procura do cliente é normalmente estável, não sofrendo variações a curto prazo, recorre-se ao processo *push* onde o planeamento da produção se baseia nas necessidades conhecidas a fornecer ao cliente. Por outro lado, quando nada se conhece acerca da procura do cliente, a organização deve produzir os componentes em avanço, processo *pull*, os componentes, para quando a necessidade surgir, por parte do cliente, conseguir dar resposta ao seu pedido (Fisher, 1997).

O tipo de produto origina o tipo de cadeia de abastecimento que a empresa apresenta, para o desenvolvimento do produto, o que muitas vezes é difícil identificar, uma vez que pode confundir-se o tipo de produto em questão e por sua vez originar a escolha de uma cadeia não adequada para aquele produto.

Quando surge um novo produto a questão que se coloca é se o produto é considerado como funcional ou inovador. Considera-se como produto funcional o produto que satisfaz as necessidades básicas dos consumidores, que não modificam muito ao longo do tempo, e por isso apresentam um ciclo de vida longo e uma procura muito previsível. Relativamente aos produtos inovadores, estes surgem quando o objetivo da empresa é apresentar produtos distintos dos atuais ao mercado competitivo em que se insere, com especificações de *design* e tecnológicas distintas, adquirindo novos clientes e destacando-se relativamente aos correntes. Uma vez que são produtos completamente distintos, a sua procura caracteriza-se por ser imprevisível e muito variável, e o ciclo de vida muito curto, uma vez que estão

constantemente a variar as suas especificações, tornando-se mais apelativos para o consumidor, tendo em atenção as suas preferências e exigências (Fisher, 1997).

Quando se consegue prever qual será a procura do cliente para o produto é possível adaptar o fornecimento do produto com os pedidos do cliente e assim minimizar os custos físicos, minimizar o *stock* de peças e maximizar a eficiência da produção. O fornecimento de produtos funcionais baseia-se nos pedidos do cliente, a produção só ocorre quando há encomendas do cliente, sendo essencial a existência de um fluxo de informação que ocorre ao longo da cadeia de abastecimento, entre fornecedores, produtos, distribuidores para coordenarem todas as atividades e não falhar a entrega ao cliente quando este realiza a encomenda.

Relativamente aos produtos inovadores, como é muito difícil prever qual será a sua procura não é possível esperar pela recepção das encomendas para iniciar a produção, uma vez que a empresa pode não ser capaz de atingir o pedido do cliente, em termos de quantidade e data de entrega. Assim, no caso deste tipo de produtos, procede-se a uma definição de um determinado nível de *stock* de produto acabado. A questão que se coloca neste caso é qual será o nível de *stock* mais adequado e o nível de preparação da produção para fazer face à incerteza da procura do cliente. Os fornecedores também apresentam um papel fundamental na cadeia de abastecimento, uma vez que também têm de apresentar um sistema de fornecimento flexível e capaz de cumprir com os requisitos do cliente.

A agilidade de uma empresa traduz-se na sua estrutura organizacional, nos seus processos logísticos e no conhecimento e informação de todas as entidades envolvidas. Uma organização ágil é capaz de se adaptar à mudança da procura do consumidor, criando e desenvolvendo produtos de valor acrescentado e elevada qualidade, num curto período de tempo. As empresas ágeis inserem-se num mercado em que a procura é imprevisível e o mercado é muito volátil (Christopher, 2000).

Assim, o conceito de agilidade pode ser confundido com o de flexibilidade, uma vez que uma estrutura ágil e capaz de se adaptar a mudanças organizacionais, caracteriza-se também como um sistema flexível, ou seja, um sistema preparado para mudanças sem aumentar o tempo de preparação e realização das novas atividades.

Inicialmente considerava-se que uma produção flexível era criada a partir da automação dos processos, diminuindo-se consideravelmente os tempos de preparação das máquinas para novas mudanças, com uma mistura de produtos ou volume. No entanto, um sistema flexível não é apenas caracterizado por uma produção flexível, mas sim por uma organização e estrutura capazes de se adaptar às mudanças e responder com rapidez e qualidade a essas alterações.

No entanto, o conceito de flexibilidade não deve ser confundido com o conceito de *Lean Manufacturing*, que significa produzir mais com menos recursos, ou seja, o objectivo é conseguir atingir os zero defeitos e uma produção *Just-in-Time*. O conceito de *Lean Manufacturing* teve origem no *Toyota Production System* (TPS) com focus na redução e eliminação do desperdício (Christopher, 2000).

A utilização de uma das duas filosofias abordadas, filosofia ágil e *Lean*, tem em consideração o tipo de procura e os produtos desenvolvidos pela empresa. Assim, a filosofia *Lean* é aplicada quando a procura é previsível e quando se trata de um elevado volume de unidades a produzir, com pouca variedade, enquanto uma filosofia ágil é utilizada quando não é possível prever a procura do mercado e quando há muita variedade na procura dos produtos (Assumpção, 2003).

Segundo Lambert & Cooper (2000), o modelo da cadeia de abastecimento apresenta três elementos fundamentais: processos de negócio, componentes de gestão e estrutura. Os três elementos interligam-se no facto de o sucesso nos processos de negócio ser atingido a partir dos componentes de gestão que potencializam a estrutura da cadeia de abastecimento. Nos componentes de gestão estão incluídos os meios tecnológicos que muito influenciam o fluxo de informação e de materiais ao longo da cadeia e que permitem o bom relacionamento e negócio entre as organizações.

A ligação entre diferentes organizações permite alargar o conhecimento na área industrial em que se inserem, sendo um processo de constante aprendizagem e melhoramento dos processos desenvolvidos por cada entidade. O facto de a empresa possuir meios invisíveis e inacessíveis a outras empresas, como a sua marca diferenciadora, o elevado conhecimento acerca dos seus produtos e processos e a confiança do cliente, leva a que esta se torne mais competitiva e inovadora no mercado. Contudo, torna-se importante mencionar que duas empresas pertencentes à mesma cadeia de abastecimento podem ser empresas concorrentes num outro mercado.

2.3.2 Integração na cadeia de abastecimento

A cadeia de abastecimento pode ser definida segundo quatro níveis diferentes de integração dos seus elementos (Rushton et al., 2006):

1. Nas empresas mais antigas a Logística é visualizada como uma série de entidades isoladas e independentes, cada uma com as suas características e propriedades e que vão atuando ao longo dos processos de uma forma individual, mas com um objetivo comum. Neste caso, os fornecedores e os consumidores finais estão incluídos no processo de planeamento, no entanto são considerados como organizações externas à cadeia de abastecimento.

2. A gestão da cadeia de abastecimento orientada para uma estratégia de planeamento de processos, com maior atenção para decisões estratégicas realizadas do que para sistemas operacionais, proporcionando a integração funcional de todos os elementos.

3. A gestão da cadeia de abastecimento baseia-se na criação de *stock* apenas no início e no final da cadeia, e não na produção de uma determinada quantidade de stock de segurança para diferentes elementos da cadeia, balanceando o fluxo de produtos ao longo das atividades e originando a integração interna dos processos.

4. Para além da integração interna de todas as atividades, torna-se também essencial haver uma comunicação eficiente entre todos os elementos, nomeadamente um fluxo de informação integrado na cadeia de abastecimento, e não o conceito de gestão de informação individual de cada elemento da cadeia. Assim, todos os elementos da cadeia de abastecimento têm uma visão mais alargada de todos os processos, nomeadamente encomendas dos clientes e suas exigências, fluxos de *stocks* e possíveis alterações nas atividades a desenvolver. Esta integração do fluxo de informação na cadeia de abastecimento é atualmente realizada e melhorada tendo em conta o avanço dos sistemas de tecnologia de informação existentes, como por exemplo a conexão via EDI entre o cliente e fornecedor.

Um aspeto importante na cadeia de abastecimento é a gestão eficiente do fluxo de informação de todos os processos envolvidos ao longo de toda a cadeia. Quanto melhor é a definição do fluxo de informação, melhor os processos se desenvolvem, não se verificando atrasos de produção e entrega ao cliente final o que, pode muitas vezes, levar à perda do cliente, com os custos que isso envolve quer em termos financeiros, quer em termos de imagem da própria empresa.

2.3.3 A cadeia de abastecimento no desenvolvimento de novos produtos

A literatura existente relativa à cadeia de abastecimento nos projetos de desenvolvimento de novos produtos foca-se essencialmente na cooperação entre funções de negócios dentro de uma organização (cooperação interna) ou na cooperação entre organizações (cooperação externa). Contudo esta relação entre cooperação interna e externa tem sido ignorada pelos investigadores (Hillebrand & Biemans).

A investigação realizada pelo autor mostra que a cooperação interna e externa está relacionada com o contexto de desenvolvimento de novos produtos e refere que os gestores devem utilizar este conceito para desenvolver organizações mais eficientes e melhorar os seus esforços no desenvolvimento de novos produtos. Porque a cooperação interna influencia o sucesso da cooperação externa, funcionando

como um mecanismo de coordenação, os gestores devem incluir a cooperação interna no projeto de interfaces externas da sua empresa.

As relações internas precisam de ser coordenadas para apoiar os objetivos da empresa. Os relacionamentos externos precisam de ser coordenados para garantir que todas as relações individuais com um parceiro, assim como todas as relações com parceiros diferentes, se reforcem mutuamente. Isto pode ser conseguido através de procedimentos e diretrizes que descrevem o envolvimento de várias pessoas, bem como as suas responsabilidades, tarefas e critérios de avaliação. Uma solução alternativa consiste em definir um coordenador de todas as entidades, responsável pela coordenação de todos os relacionamentos e atividades com um determinado objetivo, por exemplo, um projeto de desenvolvimento de produto. A descrição do trabalho do coordenador de relacionamentos deve incluir a responsabilidade de garantir que todos os departamentos e pessoas sabem quando, como e o que contribuir para o projeto de desenvolvimento do produto (Hillebrand & Biemans, 2004).

O mesmo autor defende ainda que, a semelhança entre as normas para a cooperação interna e externa leva à sugestão de que as empresas que trabalham com parceiros externos no desenvolvimento de novos produtos precisam de projetar e implementar uma cultura organizacional favorável. A cultura corporativa que reconhece a contribuição dos outros, estimula a comunicação aberta e incentiva a partilha de informação e recursos, sendo um pré-requisito e estimula para parcerias eficazes. Através de interfaces internas eficazes, uma empresa desenvolve as normas de cooperação necessárias para a cooperação externa bem-sucedida. Tal cultura corporativa é construída em cooperação e habilidades de negociação e é suportada por processos adequados de medição, sistemas de recompensa e sistemas de informação. A cooperação com outras organizações resulta em informações que precisam de ser interpretadas dentro da empresa, no sentido de alcançar o diagnóstico compartilhado e uma base para as ações futuras.

2.3.4 Integração na cadeia de abastecimento de novos produtos

As várias organizações e entidades pertencentes à cadeia de abastecimento recorrem à tecnologia para comunicar e partilhar informação relativa ao projeto em desenvolvimento. Assim, a partilha de informação ocorre entre fornecedores, produtores e clientes, criando-se uma rede de comunicação virtual para partilha de dados e informação entre todas as partes da cadeia de abastecimento.

Tecnologias como a Internet e o EDI permitem que todas as entidades tenham acesso a toda a informação importante para o desenvolvimento do negócio, estando sempre atualizadas com o que vai

acontecendo em cada secção e qual o atual estado de desenvolvimento do produto. A informação vai sendo transmitida de um departamento para outro ao longo de todas as etapas da cadeia de abastecimento.

A comunicação entre todas as partes envolvidas no processo de desenvolvimento do produto tem de ser um processo bem estruturado e definido. Tem de existir um processo de integração conciso entre fornecedores, clientes e produtores (desenvolvimento conjunto do produto), sistemas comuns e partilha de informação, realizando-se um trabalho de equipa e colaboração constante entre todas as entidades (Christopher, 2000).

A internet é uma ferramenta muito importante para as empresas se conectarem entre si, em tempo real, partilhando informação e conhecimento. É possível suportar o desenvolvimento de atividades que ocorrem noutras organizações, ou na mesma organização, desenvolvendo novos produtos ou processos continuamente, de modo a responder com satisfação e no menor tempo possível aos pedidos dos clientes (Lee, 2002).

Tendo em consideração os fatores anteriores, a integração dos fornecedores no início de um novo projeto torna-se muito importante, de modo a conseguir atingir os objetivos descritos anteriormente. Esta integração passa pela fase de *design* dos componentes do produto, que serão fornecidos, havendo a possibilidade do fornecedor indicar aspetos importantes que devem ser considerados pela organização e que podem ser um obstáculo ao avanço do projeto. Os fornecedores devem também ser integrados nas várias fases do projeto de desenvolvimento do novo produto, partilhando informações e conhecimentos importantes com todas as entidades da cadeia logística. Ainda na fase inicial de desenvolvimento do novo produto é necessário definir todos os aspetos críticos do processo, nomeadamente, a funcionalidade do produto para o consumidor, a embalagem do produto, os diversos canais logísticos de fornecimento, os fornecedores e locais de fornecimento de materiais, a seleção do produto e dos processos tecnológicos que serão necessários para fornecer ao mercado um produto com as características e exigências desejadas pelo consumidor (Petersen et al., 2005).

Quanto mais cedo os fornecedores participarem no processo de criação e desenvolvimento do produto mais benefícios existem para todas as organizações envolvidas, como a redução de custos, o aumento da qualidade de compra de materiais, a redução do tempo de desenvolvimento do produto (Ragatz et al., 1997).

O processo normal de criação de um novo produto envolve os engenheiros de produto e *designers* numa fase inicial para definir especificações e características do novo produto. Quando o *design* do

produto é finalizado, este está preparado para ser vendido ao cliente e o departamento de compras é responsável pela seleção de fornecedores e compra de materiais. Atualmente, assiste-se a uma mudança deste processo de criação do produto, no sentido em que cada vez mais cedo os fornecedores participam no processo de criação e *design* do produto, identificando possíveis problemas nas características e especificações que podem ser evitados mais tarde com a produção. Os fornecedores ajudam na definição de especificações e na definição de soluções alternativas para problemas que normalmente ocorrem, tendo em consideração o conhecimento e processos que utilizam e que sabem que conseguem cumprir para uma produção com qualidade (Allan, 2007).

No sentido de obter produtos com maior qualidade surge a ideia de integrar os fornecedores no desenvolvimento do produto logo numa fase inicial, reunindo todas as ideias de design e fabrico. Com a integração dos fornecedores logo na fase inicial de desenvolvimento do produto consegue-se evitar muitos problemas de qualidade do produto que possam surgir com o desenvolvimento produtivo do mesmo, uma vez que os fornecedores podem detectar problemas e melhorias que possam surgir nos seus produtos.

O principal objetivo do *designer* é o desempenho e a funcionalidade do produto, enquanto os compradores focam-se no custo, abastecimento e disponibilidade tecnológica (Allan, 2007). No entanto, integrar na cadeia de abastecimento outras entidades externas, como o caso dos fornecedores, é um processo difícil de gerir, uma vez que irá influenciar todo o processo interno já definido e organizado. Esta integração poderá influenciar a estrutura da organização e da cadeia de abastecimento, afetando a comunicação entre as várias entidades envolvidas, o que deve ser devidamente estruturado e gerido. Os fornecedores assumem um papel mais ativo na cadeia de abastecimento, tornando-se também responsáveis pelo processo de definição de requisitos e especificações acordadas com o cliente (Petersen et al., 2005).

O fluxo de informação é um elemento essencial na cadeia de abastecimento, sendo a procura de ideias e informação especializada ao longo de todos os departamentos envolvidos um aspeto essencial para a melhoria dos processos de criação e desenvolvimento do novo produto. As empresas devem estabelecer uma boa comunicação e devem criar um espírito de colaboração e ajuda, no sentido de desenvolverem produtos conforme as características exigidas e com um custo reduzido.

Segundo um estudo realizado por Robert B. Handfield & Bechtel, (2000), os fornecedores que utilizam as suas instalações e equipamentos para a satisfação do cliente demonstram o seu compromisso com o relacionamento, estabelecendo assim uma base para a comunicação. Esta comunicação é realizada

sob a forma de visitas ao local, o desenvolvimento conjunto de novos produtos e partilha de informações confidenciais.

Como as organizações procuram identificar meios de gerir as novas formas de relacionamento, os investigadores devem desenvolver novos modelos e métodos para identificar quais as formas para se aproximar no relacionamento, os métodos para a implementação e manutenção de tais relações e os processos apropriados para lidar com os conflitos dentro de tal relações quando eles surgem. Futuros estudos devem considerar também os novos elementos, tais como, os investimentos específicos do local de ativos, investimentos em ativos humanos, formalização do contrato entre o comprador e fornecedor, a dependência e a confiança.

2.4 Síntese da revisão bibliográfica

O processo de desenvolvimento de um novo produto tem necessariamente de ser suportado por uma eficiente cadeia de abastecimento, definida com base no nível de inovação e funcionalidade do novo produto.

Da revisão de literatura efectuada, destaca-se o facto de a integração interna e externa das diversas entidades envolvidas na cadeia de abastecimento e no projecto do novo produto ser um dos aspectos mais críticos do processo de desenvolvimento de novos produtos. A utilização de ferramentas de modelação dos processos que caracterizam a cadeia de abastecimento é essencial para auxiliar todas as entidades envolvidas no projeto, na interpretação das diferentes etapas, actividades e também das entidades e relações entre elas.

A investigação presente surge com o objetivo de redefinir a cadeia de abastecimento para os novos produtos, nomeadamente os processos relativos ao planeamento de produção e gestão das ordens do cliente, com base nos problemas encontrados a nível de falta de informação, falta de definição e realização de atividades precedentes, e que levam ao atraso na entrega e falha no serviço ao cliente.

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Neste capítulo é apresentada a empresa onde o projeto de investigação foi desenvolvido, a Bosch Car Multimedia S.A., nomeadamente a história da empresa, a divisão organizacional, as unidades de negócio em que se insere, os principais produtos desenvolvidos e os clientes.

3.1 Grupo Bosch

A Bosch é uma organização mundial, fundada por Robert Bosch em Estugarda, na Alemanha, inserida nas áreas de negócio da tecnologia automóvel, tecnologia industrial, bens de consumo e tecnologia de construção, sendo uma das empresas mais importantes na área da tecnologia e inovação (Figura 3). A organização Bosch dedica-se à criação e desenvolvimento de produtos inovadores e com elevado grau de qualidade, destacando-se positivamente no mercado competitivo em que se insere.

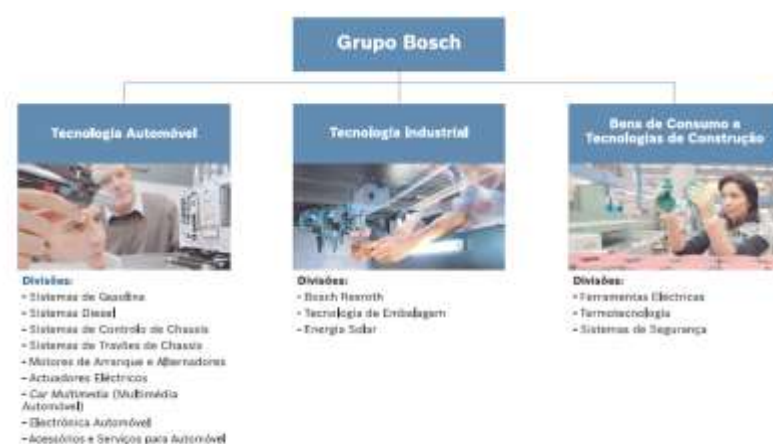


Figura 3: Divisão Grupo Bosch FONTE: (Bosch Car Multimedia, 2012)

No início da fundação, a Robert Bosch desenvolveu e começou a produzir sistemas de ignição para os veículos automóveis, seguindo-se os sistemas de iluminação automóvel (1913), sistemas de injeção *diesel* (1927) e de injeção de gasolina (1951), e ainda a integração da ignição com a injeção de gasolina no sistema de gestão de motores (1979) (Bosch, 2013).

O grupo Bosch é constituído pela Robert Bosch GmbH e mais de 350 subsidiárias e empresas regionais em 60 países (Bosch, 2013). Todas as empresas Bosch apresentam uma filosofia de trabalho e valores comuns, e caracterizam-se pela produção e venda de produtos inovadores e diferenciadores relativamente aos produtos concorrentes. Para tal, existe um trabalho em conjunto

entre as diversas empresas Bosch, partilhando informação, conhecimento tecnológico, recursos e métodos de trabalho, no sentido de alcançar o sucesso de toda a organização. O grande investimento da Bosch nos últimos anos tem sido em Investigação e Desenvolvimento, refletindo-se na introdução no mercado de produtos com características distintas dos atualmente existentes, acompanhando a tendência de produtos e preferências dos consumidores no que diz respeito à indústria automóvel. Os novos produtos para além de apresentarem um carácter tecnológico distinto e funcionalidades inovadoras e especializadas, destacam-se pela sua qualidade e desempenho e ainda pelo seu processo de fabrico amigo do ambiente, que todas as empresas apostam.

Com a variedade de produtos que a organização apresenta, a Bosch destaca-se no mercado como uma das melhores empresas na área tecnológica e pensando sempre em criar e desenvolver novos produtos, tendo em atenção as preferências e exigências dos consumidores. A Bosch encontra-se em constante atualização dos seus processos e métodos, evoluindo com o mercado e apresentando constantemente soluções inovadoras, seguras e tecnologicamente eficientes.

3.2 Bosch em Portugal

A Bosch iniciou a sua atividade em Portugal em 1911, sendo representada exclusivamente pela empresa “Escritório Técnico Roberto Cudell”. Roberto Cudell foi o responsável pela evolução tecnológica e comercial dos produtos Bosch, iniciando a atividade com componentes para a indústria automóvel e bicicletas, e posteriormente com ferramentas elétricas, nomeadamente os eletrodomésticos e os autorrádios Blaupunkt. Inicialmente, a sede da empresa localizava-se no Porto e com a evolução do negócio abriu outra delegação em Lisboa.

Atualmente, o grupo Bosch encontra-se representado em Portugal em várias localizações, nomeadamente Braga, Ovar, Aveiro, Abrantes e Lisboa (ver Figura 4).



Figura 4: Divisão Bosch em Portugal FONTE: (Bosch, 2013)

3.3 Bosch Car Multimedia S.A. (Braga)

A divisão Car Multimédia tem como principal objetivo encontrar soluções para sistemas para o carro que integrem o entretenimento, soluções de navegação, telemática e assistência ao condutor, proporcionando uma condução mais fácil e mais segura para o condutor (Figura 5).

A empresa Bosch localizada em Braga insere-se na divisão Car Multimedia, dedicada ao desenvolvimento de produtos para a indústria automóvel. Iniciou a sua atividade em Braga em Outubro de 1990, sendo atualmente considerada como a maior empresa de produção de autorrádios da Europa. A sua atividade centra-se na produção e desenvolvimento de autorrádios e sistemas de navegação, antenas e sensores para a indústria automóvel, e ainda produtos para a indústria termo tecnológica e eletrodomésticos.



Figura 5: Bosch Car Multimedia S.A. FONTE: (Bosch, 2013)

A Bosch Braga é constituída por um Centro de Desenvolvimento de Competências Técnicas, onde são desenvolvidas diversas técnicas na área de eletrónica industrial, sendo um exemplo de elevado conhecimento para outras empresas Bosch. Outro aspeto muito importante que caracteriza a unidade de Braga é a exigência na qualidade dos produtos que desenvolve, havendo diversas fases de avaliação da qualidade do produto, com processos normalizados e departamentos especializados na área.

A empresa aposta na formação de todos os colaboradores, criando um espírito de constante aprendizagem e melhoria contínua dos seus processos, introduzindo no mercado produtos com elevado grau de inovação e qualidade.

Relativamente à organização da empresa, pode-se dizer que esta é dividida em dois grupos principais, área comercial, ligada principalmente aos meios indiretos e área técnica, ligada à produção e funções técnicas e de desenvolvimento associadas, como se visualiza na Figura 6.

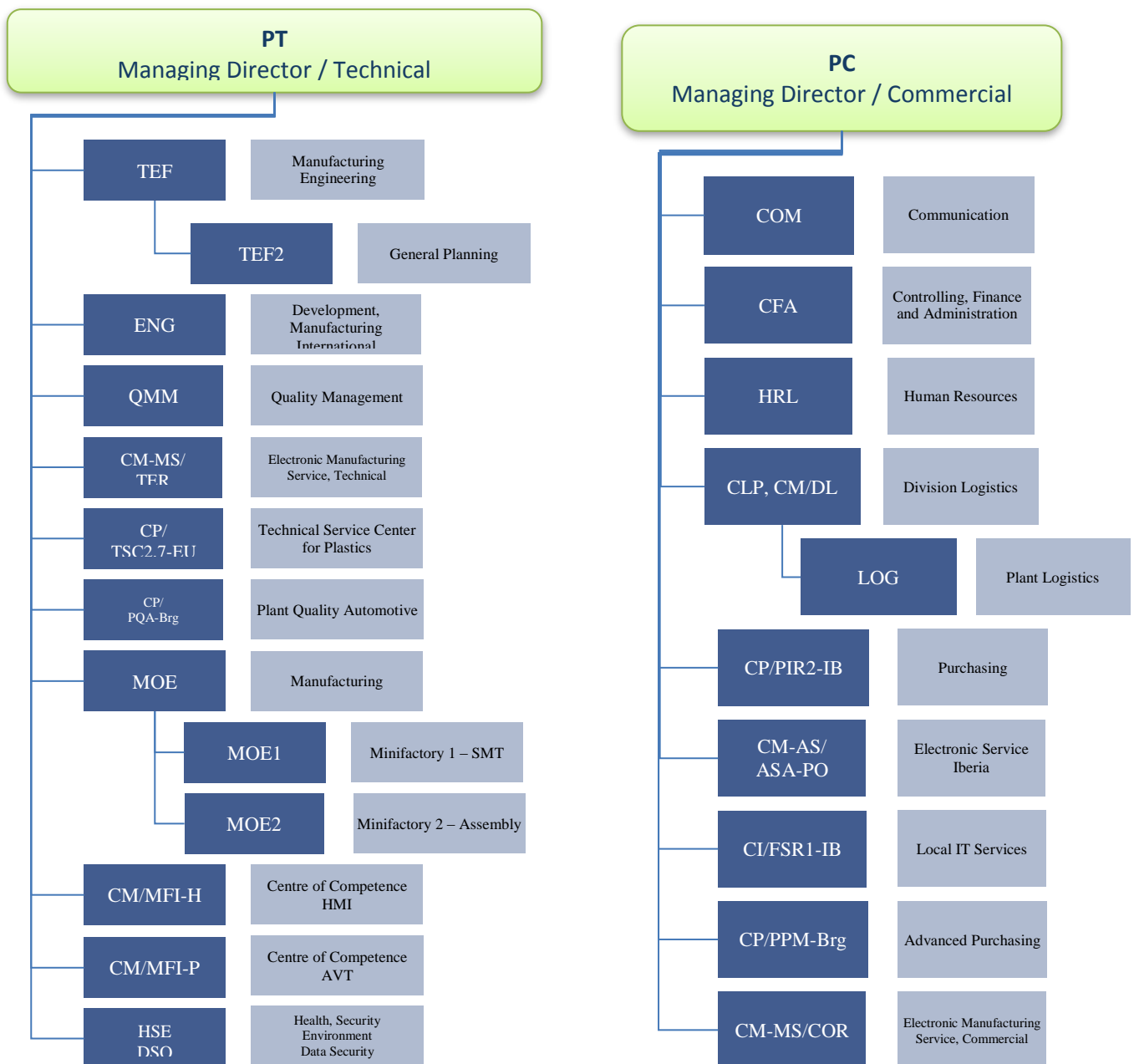


Figura 6: Divisão Área Técnica e Comercial Bosch Car Multimedia S.A. Adaptado de: (Bosch, 2013)

3.3.1 Cadeia de Abastecimento

A Bosch Braga dedica-se ao desenvolvimento, produção e venda de produtos da área da eletrônica industrial, nomeadamente autorrádios e sistemas de navegação para os carros, fornecendo a todas as marcas de automóveis existentes. Na Figura 7 é apresentado o catálogo de produtos que atualmente a unidade de Braga produz.

A unidade de Braga tem um centro de desenvolvimento dos seus produtos, onde são produzidos os protótipos e amostras para testar as especificações acordadas com o cliente, para a posterior produção em série e venda ao cliente. Durante muitos anos o autorrádio era o principal produto produzido na empresa, representando a maior percentagem de vendas. No entanto, com o avanço da tecnologia e inovação, foram criados e desenvolvidos produtos com características distintas dos rádios, nomeadamente na área da multimédia automóvel, sistemas de navegação com novas características e, ainda, produtos para a área dos eletrodomésticos e da segurança automóvel, os sensores.



Figura 7: Catálogo Produtos 2013 Bosch Car Multimedia S.A. FONTE: (Bosch, 2013)

A empresa está a apostar no desenvolvimento de sistemas de instrumentação, que pertencem à unidade de negócios *Instrumentation Systems (IS)*, que são caracterizados pela evolução da interface entre homem-máquina, tratando-se de sistemas de navegação com funcionalidades inovadoras e que permitem uma maior segurança na condução. Como referido anteriormente, o projeto aqui apresentado pretende definir uma metodologia para melhorar a execução e gestão de todos os processos logísticos associados ao desenvolvimento dos produtos desta área de negócio.

Os principais clientes da empresa são marcas automóveis, com a maior percentagem de venda de autorrádios e sistemas de navegação, onde se incluem os grandes grupos como a VW (Volkswagen, Audi, Seat e Skoda), PSA (Peugeot, Citroën), Fiat (Fiat, Alfa Romeo e Lancia) ou GM (Opel) e marcas líderes de mercados ou em crescimento, como a Renault e a Nissan. Também são desenvolvidos os

produtos para camiões, para as empresas Daimler, Scania e Iveco. Relativamente à área termotecnológica, a Bosch Braga fornece a Bosch Aveiro que produz para a Vulcano, e fornece ainda empresas como a Junkers (Alemanha), Netfit (Holanda) e Leblanc (França). Ainda no ramo de placa eletrónica, a Bosch Braga produz para a BSH (Bosch-Siemens Hausgeräte), marca de equipamentos eletrónicos de uso doméstico que resulta de uma *joint venture* entre as empresas alemãs Bosch e Siemens.

A unidade de Braga sempre se dedicou maioritariamente à produção de autorrádios e sistemas de navegação, apresentando todos os processos logísticos associados a este tipo de produtos, muito bem definidos. No entanto, com a constante introdução de novos produtos a empresa é obrigada a rever a configuração da cadeia de abastecimento que apresenta, no sentido de diminuir os problemas associados ao desenvolvimento destes novos produtos e alcançar o sucesso na produção e entrega do produto ao cliente final.

Quando surge um novo produto na empresa, a empresa tem de estar preparada para executar todas as atividades inerentes a este e assegurar a entrega do produto ao cliente final com a qualidade e requisitos desejados.

A cadeia de abastecimento que caracteriza o desenvolvimento de produtos em Braga é bastante complexa e em constante adaptação ao tipo de produtos desenvolvidos e processos realizados. A empresa garante ainda um processo de escalonamento para cada divisão, no caso de surgirem problemas que devem ser resolvidos no momento para não originar a ruptura da cadeia de abastecimento.

Os fornecedores que abastecem a cadeia representam um número superior a 320, situados praticamente no oriente asiático (48%), dividindo-se os restantes por Portugal (24%) e Europa (28%). O abastecimento de matéria-prima permite a produção de todos os produtos finais planeados semanalmente, a partir da filosofia *Pull* aplicada tanto à matéria-prima que é abastecida à linha de produção, como ao produto acabado que é armazenado e enviado para os diferentes destinos. A produção é controlada por *kanbans* de produção, com referências e quantidades a produzir segundo a sequência determinada para cumprir com as prioridades de envios, obtendo a níveis mínimos de *stock* de produto acabado, mas com o risco associado à falha no abastecimento. A redução de *stocks* permite a redução de custos adicionais para a empresa e permite também uma maior competitividade relativamente aos concorrentes, uma vez que a empresa apresenta uma estrutura mais flexível a alterações dos pedidos do cliente. Quando finalizada a produção, o produto acabado é armazenado no

armazém de expedição e enviado para os diferentes destinos do cliente, localizados grande parte na Europa, mas também na América e Ásia, em países com os Estados Unidos, México, Argentina, China, Japão e Rússia.

Este projeto de investigação insere-se no processo de desenvolvimento de novos produtos /S, onde é necessário definir as etapas e atividades a desenvolver quando surge um novo produto na empresa. Inicialmente é apresentada uma descrição das principais etapas do atual processo de criação e desenvolvimento de um novo projeto na organização Bosch Braga. Com base nesta descrição são identificados os principais problemas detetados ao longo das diversas etapas e são propostas melhorias a implementar no sentido de aumentar a eficiência do processo. As principais etapas envolvidas num novo projeto são identificadas, no entanto a análise detalhada é realizada apenas para a etapa de desenvolvimento de um novo produto, onde é caracterizada a cadeia de abastecimento associado ao novo produto.

4. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO PRODUTO NA BOSCH

Ao longo deste capítulo será apresentada uma descrição do processo de criação e desenvolvimento de um novo produto na organização Bosch. Um novo projeto é desenvolvido em diversas unidades do grupo, onde se destaca a unidade de Braga que é responsável pela produção destes novos produtos. O processo de desenvolvimento de um novo produto abrange as diversas organizações, no entanto o estudo aqui apresentado centra-se nos processos desenvolvidos na unidade fabril de Braga.

A empresa apresenta já um processo bem estruturado e estável para o desenvolvimento e fabrico de autorrádios. No entanto, com o surgimento de novos produtos com características técnicas e de produção totalmente distintas, o seu desenvolvimento torna-se complicado de gerir pela falta de sistematização de procedimentos capazes de lidar com as novas situações. Assim, é essencial a organização apresentar um procedimento normalizado para os novos produtos, com todos os processos e entidades bem definidos, de modo a responder com rapidez e qualidade às constantes mudanças das necessidades e exigências dos consumidores. Em particular, a análise efectuada neste trabalho está focada nos novos produtos da gama *Instrumentation Systems*.

4.1 Processo de criação e desenvolvimento de um novo produto

Na Bosch a definição de um novo produto está associada a um novo projeto, envolvendo uma equipa multidisciplinar, de várias unidades Bosch, com especialistas de diferentes áreas de atuação, no sentido de alcançar os objetivos acordados com o cliente. Nesta secção será apresentada uma descrição das principais etapas que caracterizam um projeto quando surge um novo produto para a empresa, nomeadamente as atividades realizadas e os respetivos responsáveis.

Tal como mencionado anteriormente, a *Bosch Car Multimedia* divide-se por várias organizações, departamentos em diversos países. Como se observa na Figura 8, no que diz respeito aos novos produtos *Instrumentation Systems (IS)*, numa fase inicial o novo produto é desenvolvido num centro de desenvolvimento localizado na Alemanha, onde são realizados todos os testes de especificações e qualidade do produto. As divisões de Braga e Penang são responsáveis pela produção de amostras do novo produto e posterior produção em série, trabalhando sempre em colaboração com o centro de desenvolvimento.

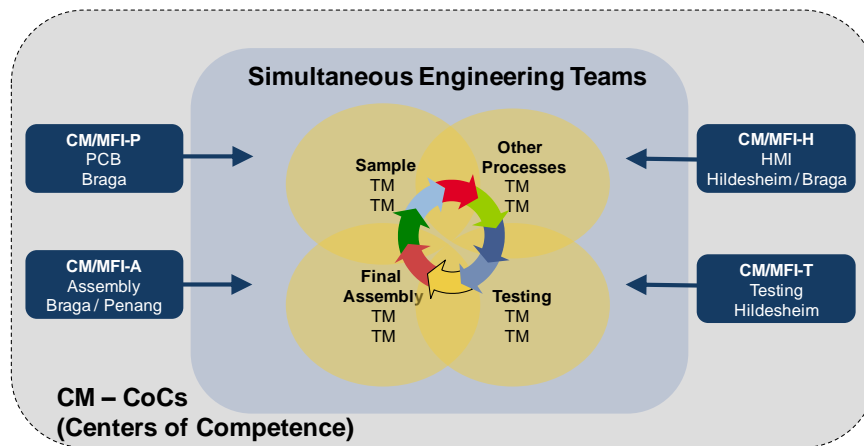


Figura 8: Organizações Envolvidas no Desenvolvimento de um Novo Produto FONTE: (Bosch, 2013)

A um novo projeto está obrigatoriamente associado um contrato entre todas as organizações envolvidas. Na Bosch existe o *Product Application (PA)* que consiste num documento onde todos os dados importantes do projeto são especificados. Estes dados são fornecidos pelos departamentos responsáveis por cada atividade, e que fornecem os dados relativos à capacidade de recursos e/ou materiais necessários para essas atividades.

O processo de criação e desenvolvimento de um novo produto na organização Bosch é caracterizado por envolver muitas entidades (internas e externas à empresa), muitas atividades, algumas das quais com graus de complexidade elevada, e decorre por um período de tempo relativamente elevado, que pode ultrapassar um ou dois anos.

A Figura 9 representa as principais etapas deste processo:

- Definição do produto – Responsabilidade do departamento de Investigação e Desenvolvimento de Novos Produtos da Bosch, na Alemanha;
- Fase de Cotação – Responsável pela venda do novo produto e contacto com o cliente, n Alemanha;
- Fase de Conceção – Responsabilidade do gestor do projeto, do departamento de Investigação e Desenvolvimento e do responsável pela venda do produto; Braga e Alemanha;
- Fase de Desenvolvimento do produto – Responsabilidade do gestor do projeto e da equipa de projeto; Braga e Alemanha;
- Finalização do Projeto – Responsabilidade do gestor do projeto; Braga e Alemanha.

De seguida são descritas estas etapas de forma muito sumária.

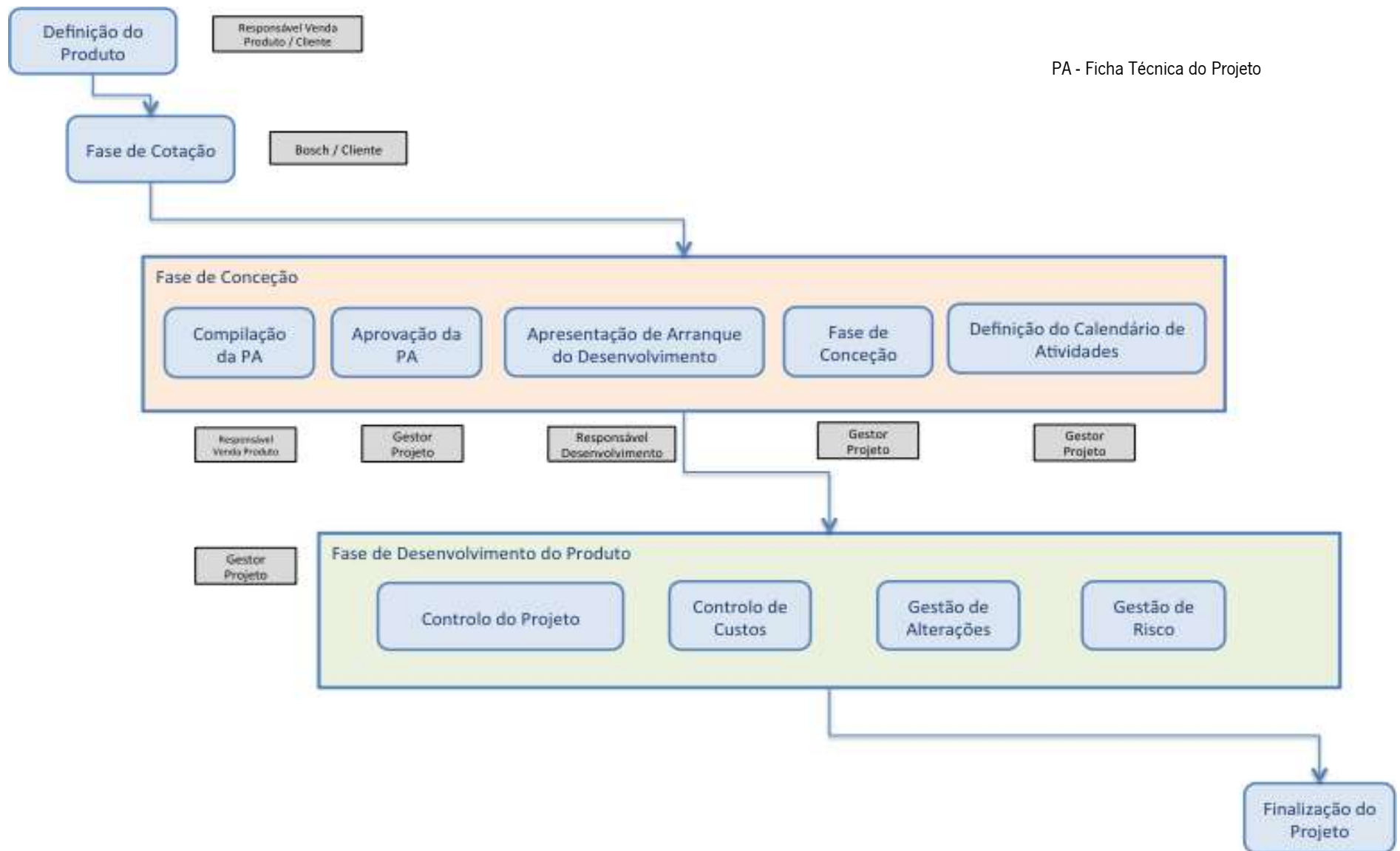


Figura 9: Etapas de Criação, Conceção e Desenvolvimento de um Produto

- Definição do produto

A definição do novo produto é realizada pela Bosch em conjunto com o cliente e consiste na definição de todas as características e especificações do novo produto.

No caso da Bosch, a definição de um novo produto pode surgir da empresa que pretende apostar na sua criação, ou também pelo cliente que apresenta o novo produto a empresas interessadas no negócio.

A apresentação do produto pelo cliente inicia-se com a demonstração das suas características, *design*, funcionalidade e especificações. A empresa apresenta ao cliente uma proposta para a produção do novo produto e, caso seja a selecionada, pode, em conjunto com o cliente, desenvolver novos atributos para o produto em questão, ao longo do seu processo de criação e desenvolvimento.

- Fase de cotação

Quando o produto está definido é necessário pedir o orçamento para o desenvolvimento e produção do mesmo. O cliente pede à Bosch, neste caso Bosch Alemanha, o preço para a criação e posterior venda do novo produto e verifica se a Bosch consegue cumprir com os requisitos estabelecidos na etapa anterior.

Assim, a fase de cotação do novo produto consiste na definição de todos os custos associados ao seu desenvolvimento e produção, para posterior apresentação de uma proposta para o preço do produto ao cliente.

- Fase de conceção

Nesta fase é realizado o contrato com o cliente e são realizadas as primeiras atividades para a criação e desenvolvimento do novo produto.

O conceito do novo produto é desenvolvido tendo em consideração as especificações técnicas do cliente, bem como a sua funcionalidade e prestação. Após a aprovação para o desenvolvimento do produto, a responsabilidade do projeto passa para a equipa de Desenvolvimento. Nesta altura ocorre a fase de concepção do produto onde os requisitos técnicos e especificações do produto são novamente analisados e se verificam todas as condições para o avanço do projeto. Analisam-se as datas estabelecidas para cada fase do projeto e o tempo de realização de cada atividade e é definida uma primeira versão do calendário de atividades final para o novo projeto. São ainda definidos os custos associados ao desenvolvimento do novo projeto.

É nesta fase que, algumas das restrições logísticas associadas à entrega do produto ao cliente, são estabelecidas: a capacidade de produção que o fornecedor consegue assegurar para responder aos pedidos do cliente, tendo em consideração a previsão da procura anual (informada pelo cliente), o tipo de transporte que será utilizado e a frequência de envios para o cliente e o modo de transmissão das encomendas entre o cliente e o fornecedor.

A cada novo projeto é associado um fluxograma que descreve todas as entidades que formam a equipa e qual a sua função, onde se destacam as áreas distintas como: gestão de projetos, qualidade, engenharia e tecnologia, compras e logística. Cada organização Bosch é orientada por um gestor do projeto que assume o papel de líder e estabelece a comunicação entre o departamento de Investigação e Desenvolvimento e as restantes empresas envolvidas no projeto.

Assim, a gestão do projeto implica a organização e coordenação de todos os processos de desenvolvimento do novo produto e todas as atividades desenvolvidas entre o cliente e a equipa do projeto, no sentido de atingir o objetivo estabelecido.

Na matriz de organização do projeto, exemplo apresentado na Figura 10, é possível identificar todos os elementos da equipa e as respetivas responsabilidades no projeto. Caso um elemento da equipa não esteja presente para realizar as suas tarefas, o gestor de projeto deve assumir as suas responsabilidades ou nomear a pessoa mais indicada para substituir o elemento em falta, enquanto este estiver ausente das suas funções.

Project Organisation „project“

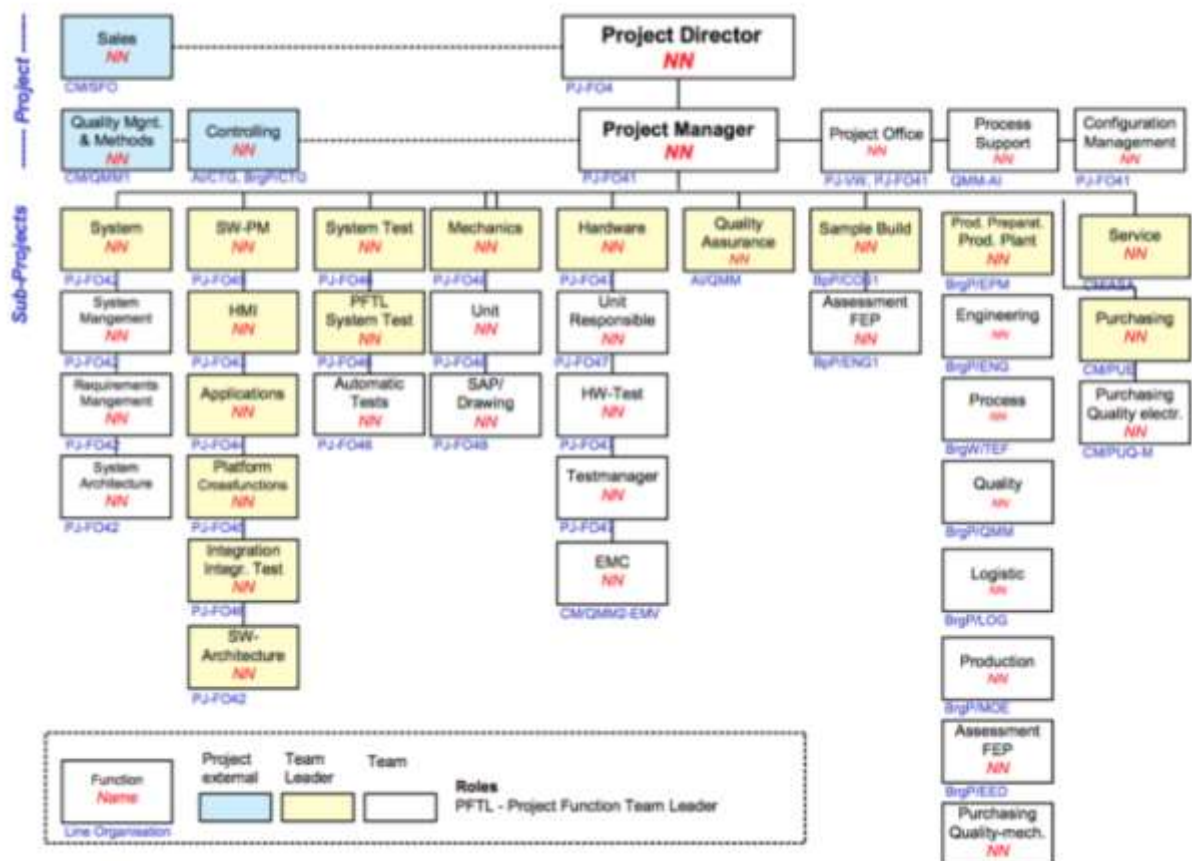


Figura 10: Exemplo Estrutura Organizacional de um Projeto FONTE: (Bosch, 2013)

No início da fase de conceção do novo produto, ocorre a apresentação do produto aos líderes de todos os departamentos envolvidos e a toda a equipa do projeto, onde são explicados todos os detalhes e objetivos que se pretende atingir com a sua produção e posterior venda. A apresentação de arranque do projecto, a toda a equipa, é realizada pelo responsável da organização pelo desenvolvimento do novo projeto. É nesta altura que a responsabilidade do projeto passa do departamento responsável pela Venda para a equipa de Desenvolvimento.

Nesta fase inicial do projeto, o gestor do projeto e todas as pessoas envolvidas, elaboram uma primeira versão para o possível calendário de todas as atividades e fases, (datas e duração de cada fase de desenvolvimento do produto) e com os departamentos envolvidos em cada uma. Um exemplo de um calendário de atividades de um novo projeto pode ser visualizado na Figura 11. O planeamento de todas as atividades é realizado numa base semanal, para ser mais fácil a gestão de todos os processos, onde há a possibilidade de verificar mais rapidamente possíveis erros e problemas críticos que possam surgir ao longo do desenvolvimento do projeto e que possam impedir o seu avanço ou

sucesso. O gestor do projeto é responsável por atualizar o calendário sempre que ocorrem alterações em algum ponto, provenientes do cliente ou da equipa de projeto.

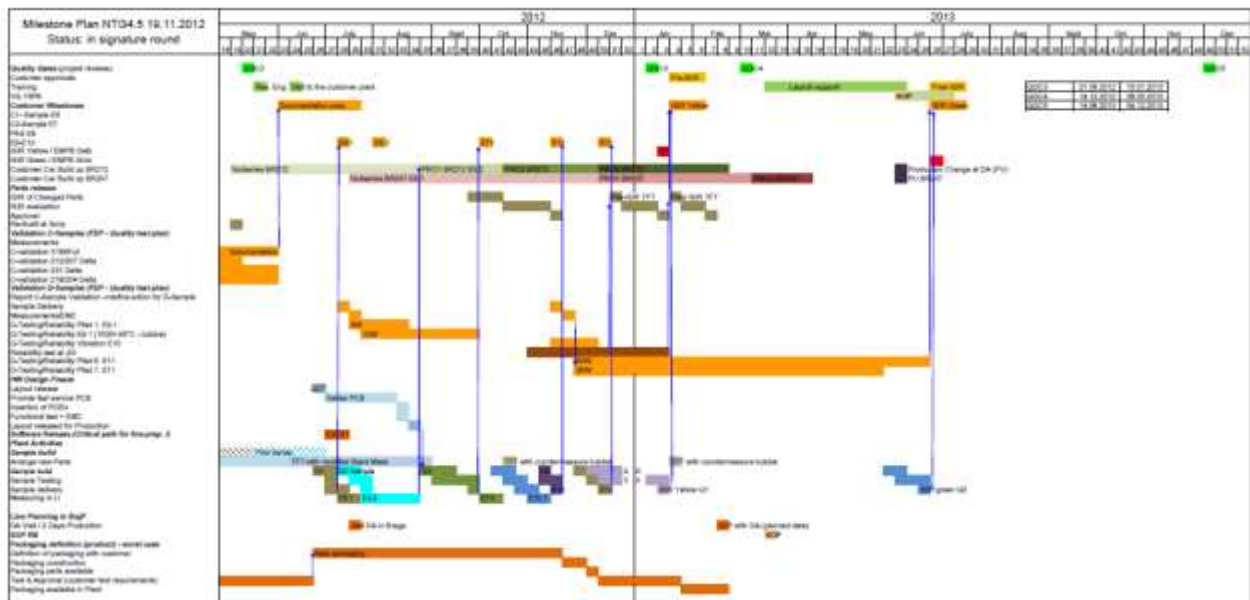


Figura 11: Exemplo Calendário Atividades de um Novo Projeto FONTE: (Bosch, 2013)

- Fase de desenvolvimento do produto

Após a fase de concepção do produto, inicia-se o seu processo normal de desenvolvimento e produção. São produzidas as várias amostras do novo produto e são realizados diversos testes para avaliação da sua qualidade e verificação da viabilidade. Durante estas atividades, o gestor do projeto é responsável por controlar todos os processos e tarefas realizadas, realizar o controlo dos custos associados ao novo projeto, gerir as alterações que ocorrem ao longo de cada etapa e controlar os riscos associados à criação do novo produto.

As atividades e processos envolvidos nesta etapa de desenvolvimento do produto são o principal motivo de análise e discussão nesta investigação, sendo descritos, com mais detalhe, ao longo da secção 4.2.

- Finalização do projeto

O projeto termina quando se realiza a última fase de avaliação da qualidade do produto, garantindo-se que o produto está lançado na fábrica de produção, que é escrito um relatório com a descrição de todas as atividades realizadas e a pasta do projeto é encerrada. A documentação que é criada ao longo do desenvolvimento do projeto é arquivada na intranet onde todos os intervenientes do projeto podem

aceder, consultar e modificar, conforme autorização. Todos os ficheiros relativos a regulamentos, *standards* e normas Robert Bosch estão localizados na parte relativa a Car Multimedia na Intranet.

A descrição geral de todas as etapas que caracterizam um novo projeto permite compreender como funciona o processo de criação e desenvolvimento de um novo produto. Ao longo desta seção foram descritas as principais fases de um novo projeto na Bosch Braga, caracterizadas por diversas atividades e entidades associadas. Na próxima secção será apresentada uma descrição mais detalhada das atividades realizadas, com o objetivo de tentar identificar as falhas e os problemas existentes, e propor melhorias a implementar para a eliminação destes problemas. As atividades que serão motivo de análise e discussão pertencem à etapa de desenvolvimento do produto, onde é definida a cadeia de abastecimento que caracteriza o desenvolvimento do novo produto, nomeadamente os processos logísticos desde o surgimento da ideia do novo produto até à entrega do produto final ao cliente.

4.2 Descrição da fase de desenvolvimento do novo produto

Nesta seção pretende-se descrever o atual fluxo de atividades para o desenvolvimento de um novo produto IS, dando particular relevância aos aspectos que surgem na fase de desenvolvimento do produto, mais especificamente os conceitos relacionados com a definição da sua cadeia de abastecimento: gestão das encomendas e planeamento da produção. Considerando as exigências para o correto funcionamento da cadeia de abastecimento, torna-se também essencial identificar todas as áreas e processos logísticos que fazem parte deste processo. Com o estudo da situação atual do processo é possível identificar eventuais problemas e lacunas, ao longo das várias etapas de desenvolvimento do novo produto e da sua cadeia logística e propor soluções para a sua eliminação.

4.2.1 Desenvolvimento do produto

Na Bosch designa-se por PEP (*Product Development Process*) o processo de desenvolvimento de um novo produto, que fornece a base para o planeamento de todo o projeto, sendo o novo projeto dividido em várias categorias tendo em consideração critérios, como o impacto económico, a inovação, o conhecimento, a estrutura do projeto e os custos associados.

O novo projeto é liderado pelo gestor de projeto que planeia as atividades a realizar, controla e monitoriza todos os processos envolvidos na criação do novo produto. O planeamento do projeto inclui o cumprimento de todos os prazos estabelecidos com o cliente, controlo dos custos associados a todas

as atividades a desenvolver e o objetivo principal para o novo produto, garantir a qualidade do produto para o consumidor.

Tal como referido anteriormente, no contrato com o cliente são definidos os requisitos funcionais do produto, os recursos a afetar de modo a garantir a capacidade produtiva estabelecida, os requisitos de entrega ao cliente, nomeadamente a quantidade e frequência de entrega e o modo de colocação de encomendas pelo cliente. Neste contrato é também importante definir como serão transmitidas as encomendas do cliente para o fornecedor, se via EDI, se por intermédio de outra organização Bosch que introduz as encomendas no sistema *Systems, Applications, and Products in Data Processing* (SAP) ou, ainda, se o cliente envia as encomendas para o fornecedor e este as introduz manualmente no sistema, para posteriormente enviar o produto final aos destinos de entrega. Após a criação do contrato com o cliente o responsável pela gestão do projeto analisa as diversas organizações *Car Multimedia* e seleciona quais as empresas do grupo que serão responsáveis por criar e desenvolver o novo produto, e suas respectivas responsabilidades e conhecimento em cada estágio do projeto, no sentido de fornecer os recursos necessários e cumprir com os requisitos estabelecidos com o cliente.

Durante esta fase, descrita de uma forma geral como fase de desenvolvimento do novo produto, ocorrem várias atividades em paralelo, que servem de suporte umas às outras. Como principais etapas destacam-se as seguintes, que serão posteriormente descritas:

- Produção de amostras e produção em série;
 - Gestão de alterações;
 - Controlo de custos.
-
- Produção de amostras e produção em série

A criação do novo produto compreende várias etapas até à produção em série para o cliente, iniciando com a produção de amostras para testar todas as características do produto e verificar o desempenho do produto, ou seja, se todos os requisitos do cliente estão a ser cumpridos. Algumas amostras são enviadas para o cliente para aprovação do produto segundo as exigências técnicas e de qualidade acordadas. Em cada fase de amostras são realizados pontos de controlo para avaliação da qualidade do produto.

Definindo o modelo atual de desenvolvimento de um novo produto na Bosch, este atravessa essencialmente quatro fases de produção de amostras, A, B, C e D, sendo as amostras D uma

preparação para a produção em série e para a verificação da viabilidade do produto. As amostras são produzidas e desenvolvidas para testar o funcionamento do produto, meios de produção, recursos necessários, avaliação da qualidade e todos os processos envolvidos no desenvolvimento de um novo produto. Assim, as primeiras amostras a produzir são amostras A e são da responsabilidade do departamento de Desenvolvimento do produto. Estas amostras representam uma primeira versão do novo produto e proporcionam uma primeira análise das características da nova peça. O planeamento da produção de amostras B e C é da responsabilidade do gestor do projeto que, em conjunto com o departamento responsável pela compra de matéria-prima, realizam a compra de materiais necessários e planeiam a produção destas amostras, para enviar para o cliente e para outros departamentos internos, que utilizam estas amostras para avaliações e testes das próprias secções.

Tal como mencionado anteriormente, o presente projeto surge na área da Logística da empresa, na secção responsável pelas atividades de gestão das ordens de encomenda do cliente e planeamento da produção, onde é necessário definir todos os procedimentos a realizar antes de iniciar a produção do novo produto, para posterior venda ao cliente. A Logística inicia as suas atividades no desenvolvimento do novo produto a partir das amostras piloto, amostras D, incidindo este projeto nos processos que ocorrem a partir daí. O responsável pelo planeamento do novo produto é o Planeador, que recebe a ordem de encomenda do cliente, assegura a produção do produto e a entrega ao cliente na data e quantidades exigidas.

- Gestão de Alterações

A equipa do projeto pode fazer desvios relativamente aos processos de PEP devido, por exemplo, à complexidade do projeto e às especificações do cliente. Contudo, desde que o projeto é recebido até à fase final de produção e entrega do produto ao cliente, este deve passar por várias fases de avaliação de qualidade e viabilidade, designadas, na empresa, por *Quality Gates* (QGC), onde se verifica se o projeto recebe a aprovação do cliente e se pode passar para as etapas seguintes. Os objetivos definidos para as QGC baseiam-se nas especificações e objetivos para o projeto provenientes do cliente e também questões de qualidade internas. No caso de haver desvios relativamente aos objetivos definidos, os departamentos responsáveis por estes desvios devem aplicar medidas corretivas para resolver a situação e para que o projeto possa avançar para a fase seguinte.

Ao longo do processo de desenvolvimento de um produto podem ocorrer alterações das suas características, especificações ou processos de fabrico, exigidas pelo cliente ou por algum

departamento interno. A gestão de alterações é um processo muito importante no desenvolvimento de um novo produto já que, qualquer alteração que ocorre no produto leva a uma nova definição dos processos a desempenhar e todos os departamentos e responsáveis devem estar preparados para um trabalho rigoroso, cumprindo com as expectativas do cliente com as alterações a realizar. Toda a equipa deve ser informada das eventuais modificações a ser introduzidas, o plano de atividades deve ser reajustado e todos os departamentos devem iniciar o processo de gestão de alterações relativo às atividades desenvolvidas em cada um.

- Controlo de Custos

Um outro elemento importante quando se fala em projeto é a gestão de custos, que também deve ser da responsabilidade do gestor de projeto, que controla todos os custos associados às várias fases de desenvolvimento do produto. O projeto está associado a um determinado orçamento, e o gestor de projeto gere este orçamento, coordenando todas as atividades de modo a atingir os objetivos pré-estabelecidos, baseando-se no objetivo de qualquer projeto que é a minimização de todos os custos associados, cumprimento todos os requisitos acordados com o cliente final.

4.2.2 Cadeia de abastecimento do novo produto

Quando surge um novo produto na empresa, é definida a cadeia de abastecimento mais adequada, conforme o tipo de produto e os processos associados. No caso de produtos com características semelhantes aos autorrádios e sistemas de navegação comuns, a Bosch apresenta uma cadeia de abastecimento bem definida, com responsáveis e atividades identificados para todas as fases pelas quais o produto passa até ser distribuído para o cliente final. Como se trata de uma cadeia de abastecimento estruturada especificamente para este tipo de produto, todos os processos são definidos de acordo com as normas da empresa e, ao longo do projeto, cada atividade é executada, no tempo previsto e pelo responsável adequado. Toda a estrutura foi concebida tendo em atenção os aspetos críticos que foram ocorrendo nos projetos em que foi aplicada, e ações de melhoria do desempenho da cadeia de abastecimento foram introduzidas, no sentido de criar uma estrutura consistente e adaptada ao produto em questão.

A Bosch recorre à ferramenta de representação de processos *VSM*, para definir a cadeia de abastecimento e todas as etapas que o produto atravessa ao longo do seu percurso, iniciando com os pedidos de encomenda do cliente, que originam a seleção de fornecedores para a compra e

No caso dos autorrádios e sistemas de navegação tradicionais, a cadeia de abastecimento pode ser definida conforme o exemplo de VSD para autorrádios, Figura 12, e VSD para sistemas de navegação, Figura 13.

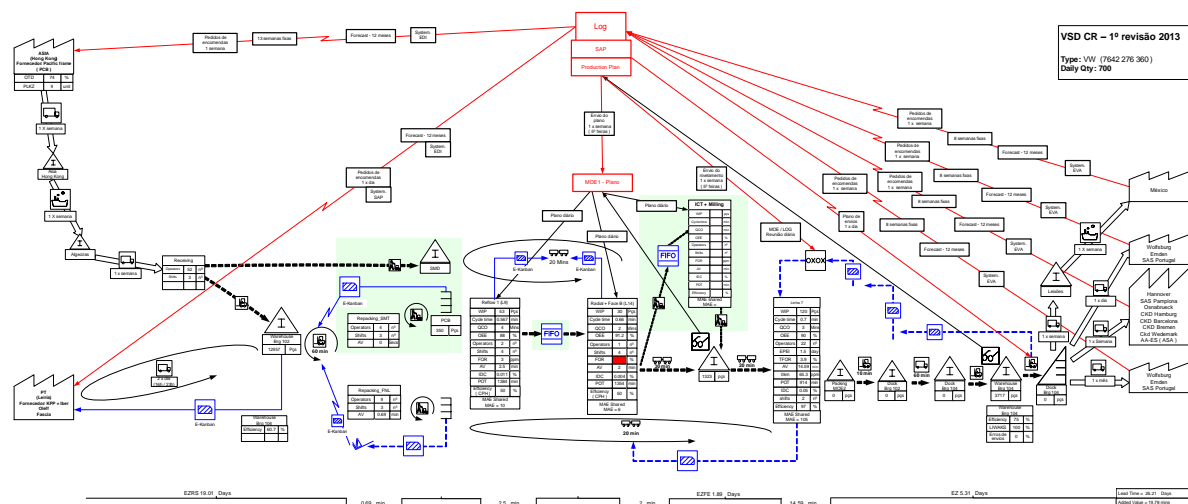


Figura 12: Value Stream Design de um Autorrádiorb FONTE: (Bosch, 2013)

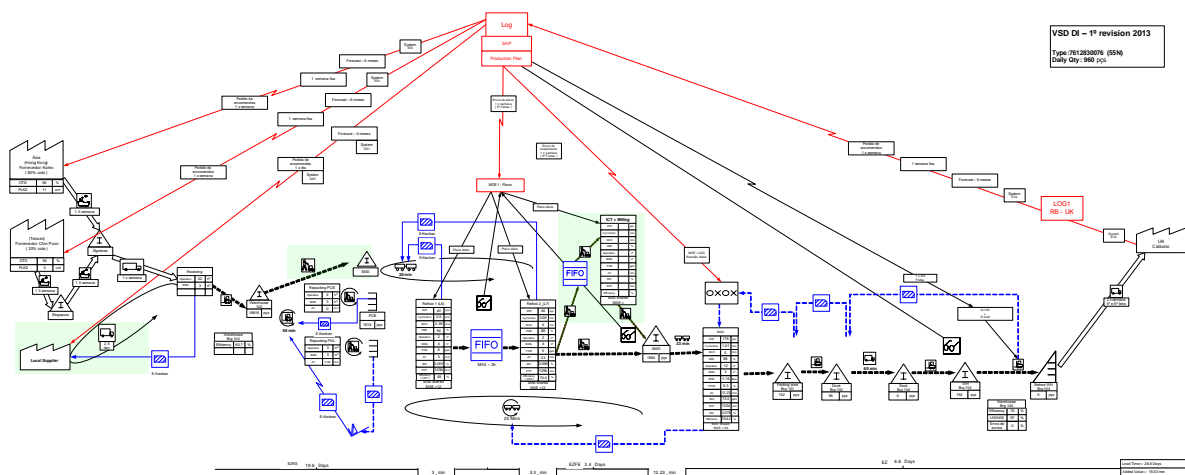


Figura 13: Value Stream Design de um Sistema de Navegação FONTE: (Bosch, 2013)

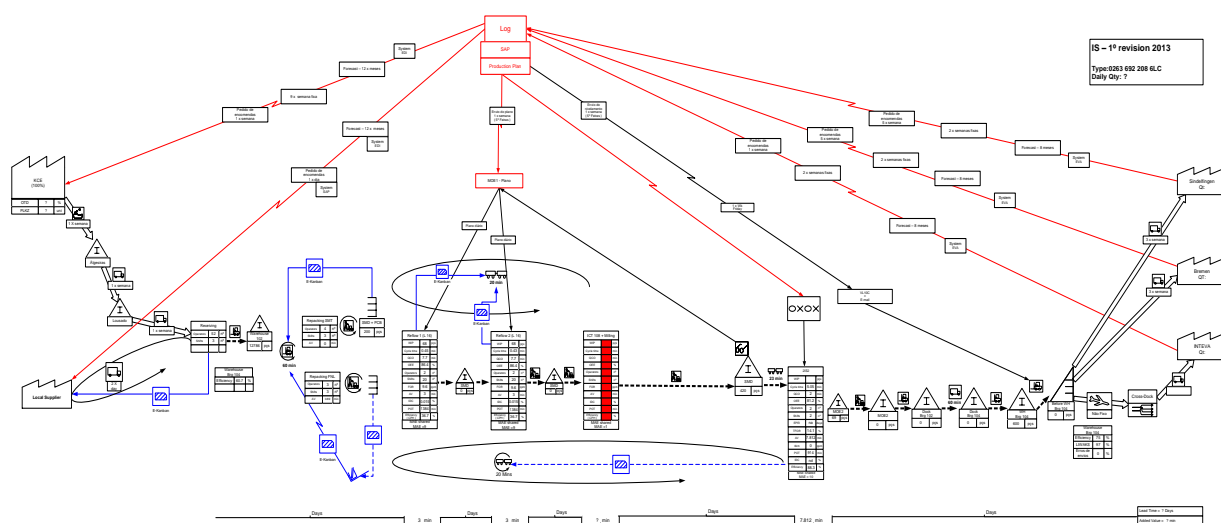
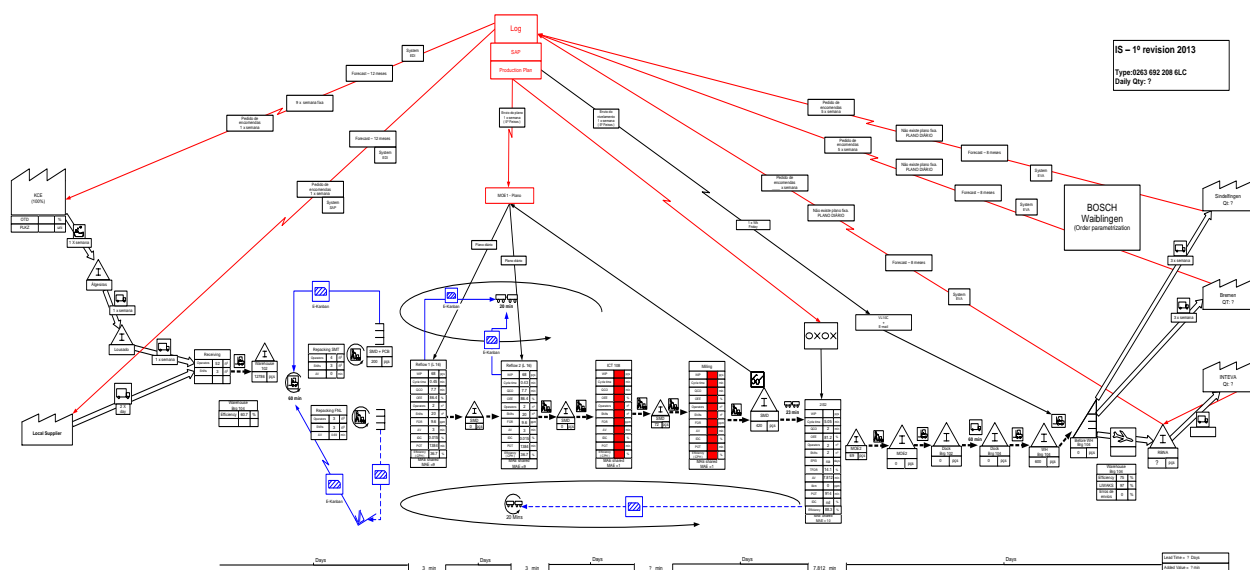
Analizando o modelo VSM desenhado para cada tipo de produto é possível identificar claramente o fluxo de atividades e materiais que suportam o desenvolvimento do produto. É possível verificar que as várias etapas são bem identificadas, com *inputs* associados que permitem a sua realização das mesmas, cumprindo o tempo de processamento e os requisitos estabelecidos. Cada estágio de desenvolvimento do produto é caracterizado pelo tempo de processamento, a quantidade de peças em fabrico ou armazenadas, e o *output* obtido quando a atividade é finalizada e é iniciada a seguinte. Com estes pontos identificados é possível analisar a duração de cada processo e os pontos de desperdício que podem ser eliminados, no sentido de aumentar a eficiência no desenvolvimento do novo produto.

4.2.3 Cadeia de abastecimento de produtos IS

Como referido anteriormente, a Bosch está a apostar no desenvolvimento de produtos com características inovadoras, destacando-se consideravelmente dos autorrádios com requisitos logísticos diferentes e com novos processos e entidades envolvidas.

No caso dos produtos IS é necessário criar uma nova cadeia de abastecimento que suporta o processo de criação e desenvolvimento do produto, e que permite identificar com clareza as atividades a desenvolver e os responsáveis por cada atividade, recorrendo-se para tal à modelação de processos para representar as diferentes etapas e definir novos métodos associados à criação e desenvolvimento do novo produto.

O atual processo de desenvolvimento deste tipo de produtos é representado também por um modelo VSM e respetivo VSD, como pode ser visualizado na Figura 14 e Figura 15, respectivamente.



A representação a partir do VSM e VSD é importante para visualizar as principais etapas e entidades da cadeia de abastecimento. O modelo desenhado para os novos produtos define quais os principais processos que ocorrem desde a receção da encomenda do cliente até à distribuição do produto final para o cliente. No entanto, a partir da análise e aplicação dos modelos desenhados verifica-se que não está completamente ajustado ao tipo de produtos em questão, surgindo falhas ou até mesmo

inexistência de algumas etapas, que se traduz em consequências negativas na produção do novo produto.

Apesar de serem ferramentas importantes para a gestão dos processos, a utilização do VSM e VSD não permite representar o fluxo de informação que ocorre ao longo da cadeia de abastecimento com o necessário detalhe que permita detetar falhas de comunicação e informação essenciais ao bom desempenho destes processos, em particular, nas situações em que os processos ainda não estão bem maduros: as responsabilidades nem sempre estão devidamente atribuídas e as trocas de informação entre entidades não estão estabelecidas podendo provocar atrasos e paragens no processo.

4.2.4 Principais etapas da cadeia de abastecimento

Ao longo desta secção são descritos os principais elementos da cadeia de abastecimento que caracteriza os novos produtos desenvolvidos: definição dos requisitos do cliente, compra e fornecimento de matéria-prima, planeamento e controlo da produção, produção de amostras e produção em série, avaliação da qualidade e distribuição do produto final.

- Definição dos requisitos do cliente

No modelo atual de criação e desenvolvimento de um novo produto é possível visualizar o cliente como impulsionador para a criação do novo produto, apresentando os seus requisitos e especificações e as encomendas futuras para o produto a realizar. Para além destas informações, é essencial definir com o cliente o tipo de distribuição e transporte que será realizado quando o produto estiver finalizado e disponível para entrega ao cliente. Recorre-se para tal à definição dos termos comerciais para o contrato de transação internacional (*incoterms*) que definem as regras pelas quais se vão gerir as trocas comerciais entre a empresa e o cliente (modo de transporte/seguros/responsabilidade, etc).

- Compra e fornecimento de matéria-prima

Com todas as informações necessárias do cliente é possível iniciar as atividades de criação do novo produto. Para iniciar a produção de amostras é necessário recorrer aos fornecedores de matéria-prima, sendo a seleção realizada pelos responsáveis pela compra de matéria-prima. Para a lista de materiais que constituem o produto são selecionados os fornecedores mais adequados para a produção e entrega dos materiais segundo as características exigidas. O pedido de cotação aos fornecedores consiste na definição do custo da matéria-prima para produzir o novo produto, considerando os objetivos técnicos acordados com o cliente, e que posteriormente dará origem à seleção final dos

fornecedores a contratar. O pedido de cotação para a matéria-prima é da responsabilidade do departamento de compras, responsável pela compra e encomenda de materiais.

Concluída a seleção dos fornecedores para a compra de todos os materiais, é então possível iniciar a produção do novo produto, atravessando diversas fases de produção e avaliação.

- Planeamento e controlo da produção

O planeamento da produção para cada tipo de produto é realizado considerando as encomendas recebidas do cliente e uma possível previsão de como será o seu comportamento ao longo do tempo, ou seja, uma previsão da procura do cliente.

A Figura 17 representa as diversas etapas do processo de planeamento da produção, quando surge um novo produto na Bosch.

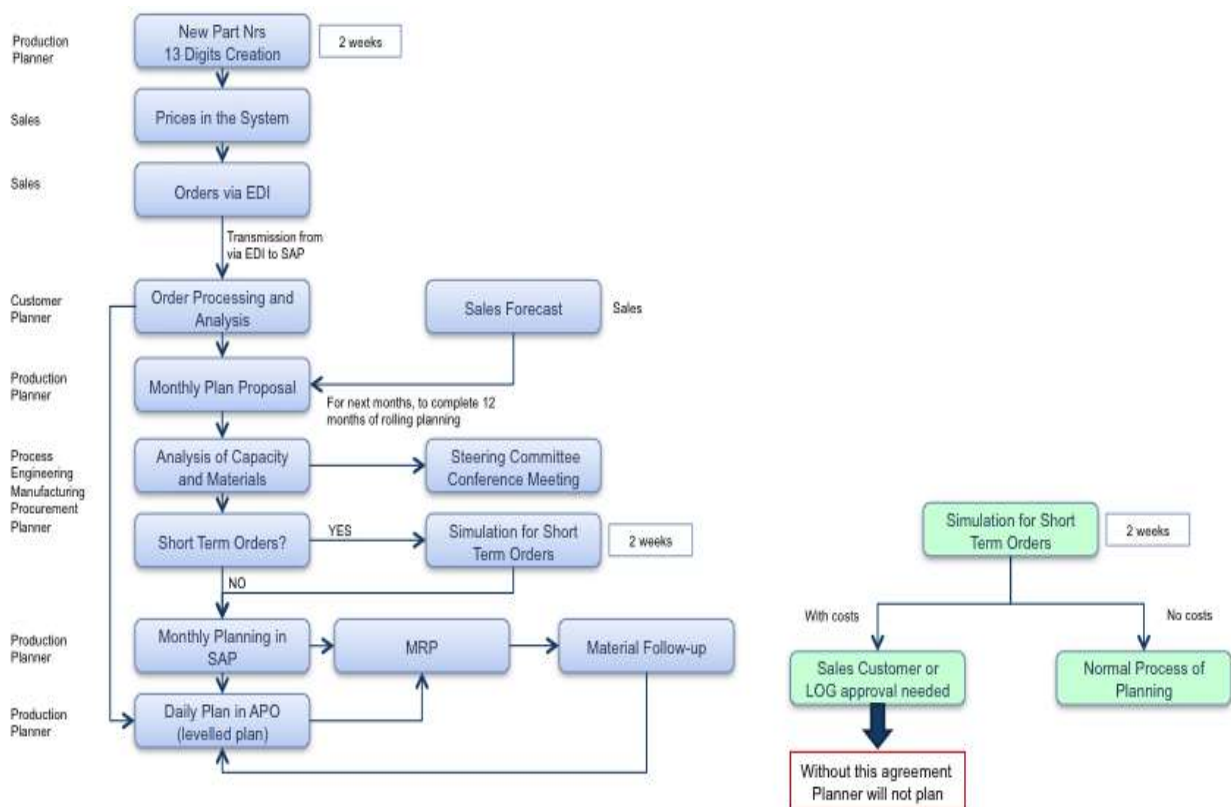


Figura 16: Processo de Planeamento da Produção

O primeiro elemento para iniciar o planeamento da produção das peças piloto é o número de peça, código que caracteriza o novo produto, existindo um número de peça Bosch e um número de peça do cliente. A definição do número de peça só se verifica quando todos os seus constituintes e características estão definidas. Para tal a embalagem tem de estar finalizada e aprovada e as listas mecânica e eléctrica das peças que constituem o produto, devem estar definidas e disponíveis no

sistema de planeamento. Quando as listas de peças e a embalagem estão disponíveis no sistema, o Planeador cria o número de peça e, no final, informa o responsável pela criação dos planos de trabalho da produção que pode iniciar a sua atividade. Antes de se iniciar o planeamento da produção, todos estes aspetos devem ser verificados, caso contrário não é possível planear a produção e consequentemente não é possível iniciar a produção de amostras, o que pode originar um atraso no avanço do projeto. O procedimento a realizar para a criação do número de peça do novo produto pode ser visualizado na Figura 16.

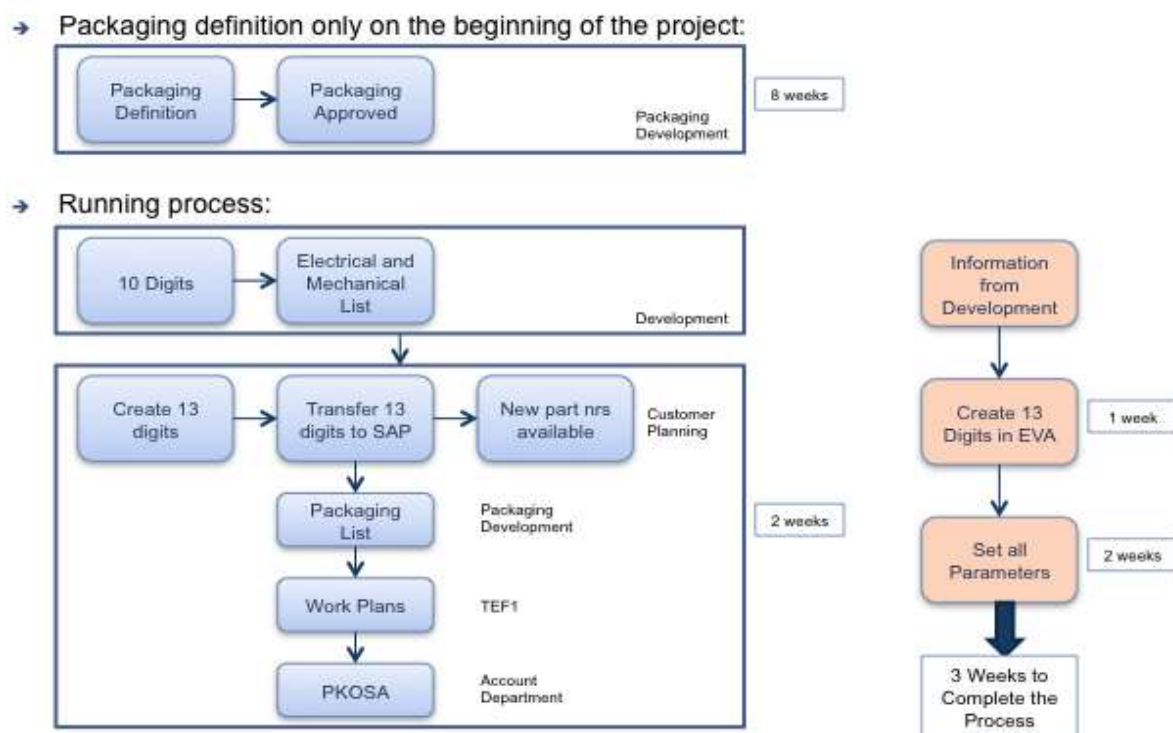


Figura 17: Processo de Criação Novo Número Peça

Com os números de peça criados, o cliente inicia a transmissão das ordens de encomenda via EDI, sendo depois transferidas para o sistema SAP. Quando o Planeador recebe as encomendas, analisa os pedidos e, considerando também a previsão de procura, realiza o planeamento da produção para um período de doze meses. Com o número de unidades que será necessário produzir em cada mês, é necessário proceder à análise de capacidade de produção e disponibilidade de materiais para cumprir com o planeamento definido. Quando estão garantidas todas as condições para cumprir com os pedidos do cliente, o Planeador realiza o planeamento diário da produção.

Em cada semana é realizado o planeamento da produção para a semana seguinte, conforme as encomendas do cliente para essa semana e a quantidades de peças disponíveis em armazém para enviar para o cliente.

Para cada peça é definido um objetivo para a quantidade a produzir para *stock* de segurança, para o caso de ocorrer uma alteração de pedidos a curto prazo da parte do cliente. Relativamente ao nível de *stock* para o produto final, é importante referir que, em alguns casos, este valor é definido em conjunto com o cliente, de acordo com a sua procura, de modo a fazer face a pedidos urgentes. Desta forma, o Planeador consegue garantir a produção das peças requeridas pelo cliente, evitando a falha de envios. No entanto, o que muitas vezes se verifica é que, no contrato entre o cliente e a Bosch, não são definidas regras de flexibilidade com o cliente, ou seja, um valor mínimo e máximo em que o cliente pode solicitar alterações às quantidades de encomendas. Isto implica que seja a Bosch a definir internamente um valor para o nível de *stock* de segurança para o produto em questão.

O Planeador garante o planeamento diário do produto, com base na filosofia *Just-in-Time*, ao longo das várias etapas pelas quais o produto atravessa. A matéria-prima necessária para a produção diária dos diferentes modelos na linha de produção é garantida por um processo *pull*. Os *kanbans* de produção são utilizados, assegurando o processo *pull* de produção, em que apenas são produzidos os produtos planeados pela logística nas quantidades associadas a cada *kanban* de produção. Desta forma, o Planeador garante a produção dos produtos nas quantidades exigidas pelos clientes, produzindo com um nível de stock adequado e o menor possível.

Como se verifica pela descrição do processo de planeamento e controlo da produção aqui efectuada, há um conjunto alargado de entidades e atividades envolvidas tornando-se, portanto, essencial que o departamento responsável pelo planeamento da produção apresente um processo bem definido, integrando toda a informação necessária à realização das diferentes atividades, de modo a garantir o seu funcionamento.

- Produção de amostras piloto

As amostras da série piloto são amostras para testar a viabilidade do produto, verificando-se todos os processos envolvidos na produção do novo produto, para avançar com a produção em série para o cliente. A produção destas amostras é planeada pela Logística em conjunto com o gestor de projeto que indica as quantidades de amostras a produzir, tendo em consideração os pedidos de amostras do cliente e os pedidos de amostras para a equipa de desenvolvimento ou para departamentos internos,

que utilizam essas amostras para a realização de novos testes de funcionamento e de qualidade do produto. Assim, esta fase é uma preparação para o início da produção em série, estando já definidos, nesta fase, quais são os fornecedores de matéria-prima, a capacidade de produção acordada com o cliente e os *incoterms* associados à expedição do produto.

Antes de iniciar a produção das amostras é necessário realizar uma avaliação, com todos os elementos da equipa de projeto, para verificar se estão garantidas as condições para iniciar a produção piloto. Esta avaliação é, em regra, feita recorrendo a uma lista de requisitos (*checklist*) relativos a recursos de produção humanos e técnicos, fornecimento de matéria-prima, planeamento da produção e distribuição. No caso de algum requisito não ser satisfeito, a produção de amostras piloto não pode ser iniciada e são definidas ações corretivas de modo a ultrapassar os problemas e satisfazer todos os requisitos.

- Produção em série

A fase de início de produção em série do novo produto surge após ser aprovado pelo cliente ao longo das várias fases de amostras, apresentando as características físicas e de funcionamento ideais para ser introduzido no mercado, em grandes quantidades. Nesta fase, a produção do produto tem de ser garantida, no sentido de cumprir as ordens de encomenda do cliente e os requisitos exigidos, as entregas ao cliente nas quantidades e datas estabelecidas.

Tal como acontece na produção de amostras piloto, antes de iniciar a produção em série é realizada uma nova validação (com recurso à *checklist*) para verificar se a produção se encontra em condições ideais para iniciar a produção em série. Esta metodologia é importante para verificar se todos os *inputs* para as atividades a realizar estão assegurados e que não haverá qualquer falha em nenhum procedimento.

A produção do novo produto reúne um conjunto de recursos, novos ou adaptados, que têm de ser preparados e testados para a produção dos diferentes modelos. Para treinar os recursos alocados à nova linha de produção, o planeamento do início da produção em série é realizado considerando o *ramp-up* da produção, onde são gradualmente aumentadas as quantidades a produzir na linha até o processo estar estabilizado para a produção normal. A Figura 18 representa um exemplo para o planeamento de início da produção em série de uma linha que produz um novo produto IS. Devido a questões de confidencialidade dos dados, os valores apresentados representam valores fictícios para o caso em estudo.

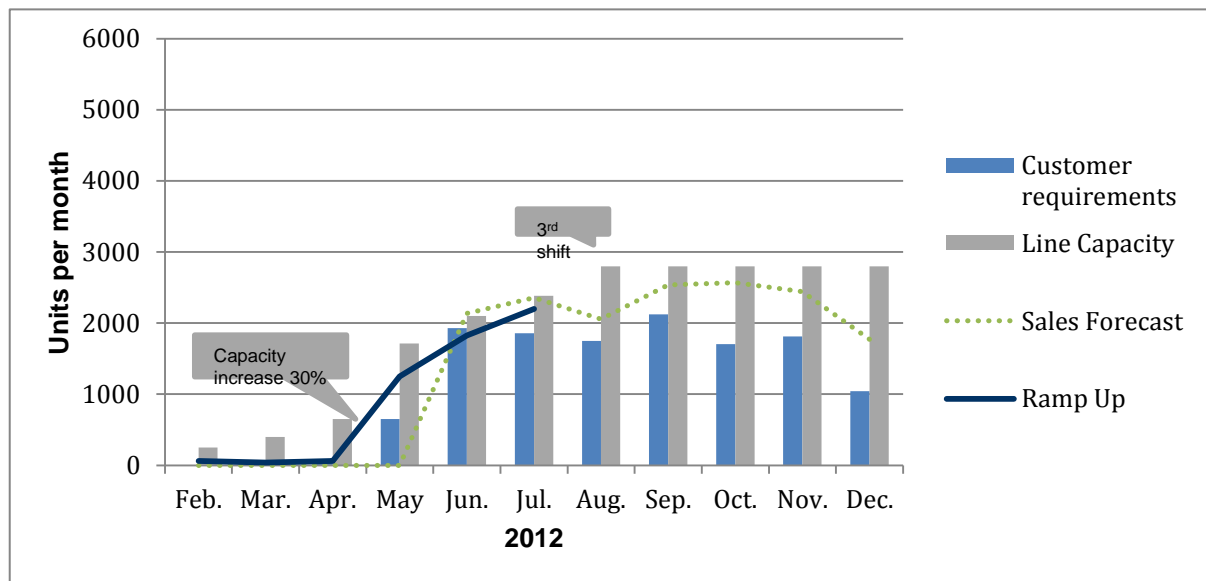


Figura 18: Planeamento *Ramp-up* para Linha de Produção Novo Produto

- Avaliação da qualidade

A Bosch tem como principal objetivo introduzir no mercado produtos com elevado nível de qualidade e apresentar uma produção com zero defeitos, cumprindo todas as especificações e exigências acordadas com os clientes. Para atingir este objetivo, ao longo do projeto existem várias etapas de avaliação e controlo de qualidade que avaliam o estado de desenvolvimento e prestação do produto, e permitem o avanço do projeto para a fase seguinte, no caso de todos os pontos em avaliação se verificarem positivamente e, se não existir nenhum problema relativamente aos objectivos, que impeça o progresso do projeto. A empresa apresenta um departamento especializado na área de qualidade, que se dedica a realizar estes testes e a verificar todos os processos envolvidos na avaliação da qualidade do produto, recursos e atividades realizadas.

Caracterizam-se como defeitos no produto os que ocorrem durante a produção e apenas são detetados quando o produto é aplicado no automóvel, designado por defeito zero Km, e os defeitos que ocorrem durante o tempo de garantia (Bosch, 2013). De modo a evitar e prevenir os defeitos associados ao novo produto implementam-se medidas de prevenção de qualidade como o *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) e o *Design Failure Mode and Effect Analysis* (DFMA) para revisão do design tecnológico ou mecânico de software/circuitos. Estas medidas são aplicadas durante a fase de desenvolvimento do produto analisando-se as possíveis falhas dos produtos e eliminando os erros antes do início da produção em série.

- Distribuição do Produto

O produto acabado encontra-se preparado para ser entregue ao cliente quando termina a produção e a qualidade é validada pelo departamento especializado. Na expedição para o cliente, as peças devem ser embaladas conforme a embalagem definida com o cliente, nomeadamente, cumprindo os requisitos relativos à etiquetagem da embalagem, ao tipo de embalagem, unitização e quantidades a enviar.

Quando se fala em amostras, o envio das peças pode ser em quantidades reduzidas ou unitárias e, no caso de não existir uma embalagem apropriada para quantidades reduzidas, as peças têm de ser enviadas numa embalagem completa com o preenchimento dos espaços adicionais com caixas também vazias. Este é um problema que surge no envio de amostras, uma vez que não existem recursos de embalagem apropriados para o envio das peças, o que pode originar a destruição das peças antes de chegar ao cliente, por mau acondicionamento, e também um custo superior em material de embalagem vazio que poderia ser evitado. Para além disto, a paleta completa, mesmo que com menor peso, vai ocupar sempre mais espaço no meio de transporte utilizado, originando mais um custo no envio das peças. Todos estes pontos poderiam ser evitados se existisse uma embalagem apropriada para o envio de quantidades inferiores a uma paleta completa.

No caso de envios de paletes completos estes problemas de embalagem não se verificam, mas as condições da embalagem devem ser sempre verificadas para não originar peças degradadas quando chegam ao cliente.

A expedição do produto final para o cliente é realizada de acordo com o contrato estabelecido entre ambas as partes, e tal como descrito anteriormente, pode ser da responsabilidade da Bosch ou do cliente. Existe também a possibilidade de existência de armazéns avançados, onde as peças são armazenadas num centro intermédio, para posterior distribuição para os vários clientes. A gestão do armazém avançado também pode ser da responsabilidade do cliente ou da Bosch.

O cumprimento da entrega da encomenda realizada pelo cliente é avaliado segundo a quantidade de peças enviadas e a data de chegada ao cliente. Só é atingido o valor máximo de cumprimento da encomenda se forem entregues as peças na exata quantidade exigida pelo cliente e na data de entrega nas suas instalações.

5. PROBLEMAS DO MODELO DE ABASTECIMENTO ATUAL

A fim de facilitar o processo de análise crítica do processo de surgimento e desenvolvimento de um novo produto, foi desenvolvido um modelo conceptual, representado na Figura 19.

A análise do modelo atualmente existente permite verificar problemas que surgem em cada fase de desenvolvimento do produto e em cada atividade realizada. Neste contexto é possível identificar quais as possíveis medidas que devem ser implementadas para a sua eliminação com o objectivo de melhorar a sua eficiência do mesmo, garantindo um nível de serviço ao cliente adequado. O objetivo é definir melhorias para o modelo de abastecimento dos novos produtos, onde as falhas encontradas já não se verificam e o processo de desenvolvimento do novo produto ocorre de uma forma eficiente, a partir do fluxo de atividades definidas, permitindo a entrega do produto ao cliente na data estabelecida e segundo os seus requisitos.

O estudo do processo atual foi realizado com o auxílio de informações recolhidas em entrevistas informais aos elementos da equipa de novos projetos, na participação das reuniões semanais de cada projeto novo e também na documentação relativa a cada novo produto e projeto associado. A participação nas diversas atividades e nas reuniões permitiu detetar os principais obstáculos encontrados em cada etapa e por cada departamento, bem como identificar novos métodos para resolução das falhas encontradas. Como se tratam de produtos completamente novos para a empresa, não é possível analisar o histórico de problemas e falhas encontradas quando surge um novo produto, e por isso a recolha de informação foi realizada recorrendo a outras técnicas.

Toda a informação recolhida permitiu identificar os problemas que surgem no atual processo de desenvolvimento de um novo produto IS, que serão detalhados nas secções seguintes.

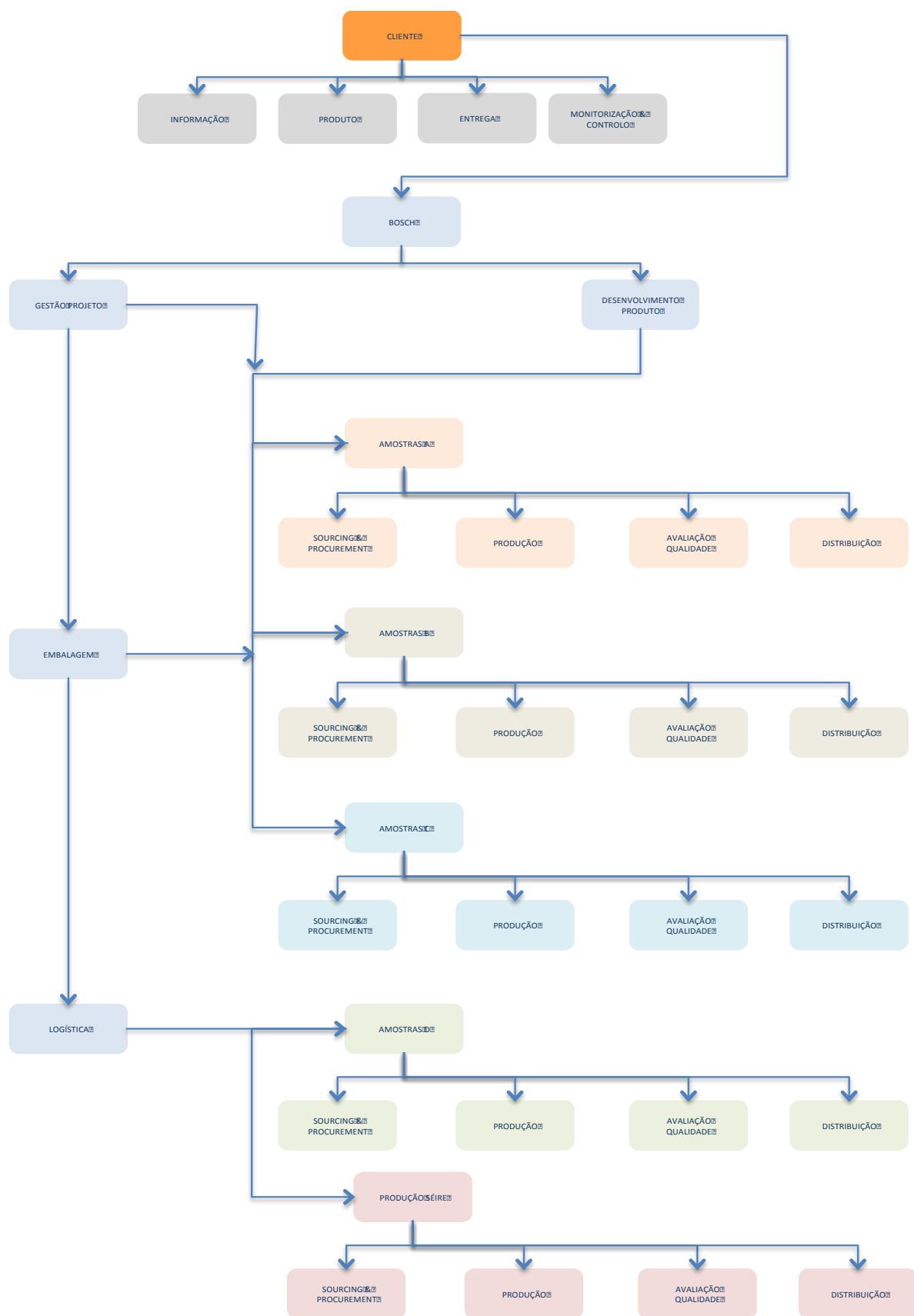


Figura 19: Modelo Atual do Processo de Desenvolvimento de um Novo Produto

5.1 Definição dos requisitos do cliente

A atividade de qualquer empresa é impulsionada pelo cumprimento das entregas ao cliente, na data e quantidade exigidas (Figura 20). A avaliação do desempenho do fornecedor na prestação do serviço ao cliente é avaliada segundo estes fatores e no caso de o fornecedor obter uma avaliação negativa o cliente pode prosseguir com uma reclamação e até mesmo terminar o contrato com esse fornecedor.

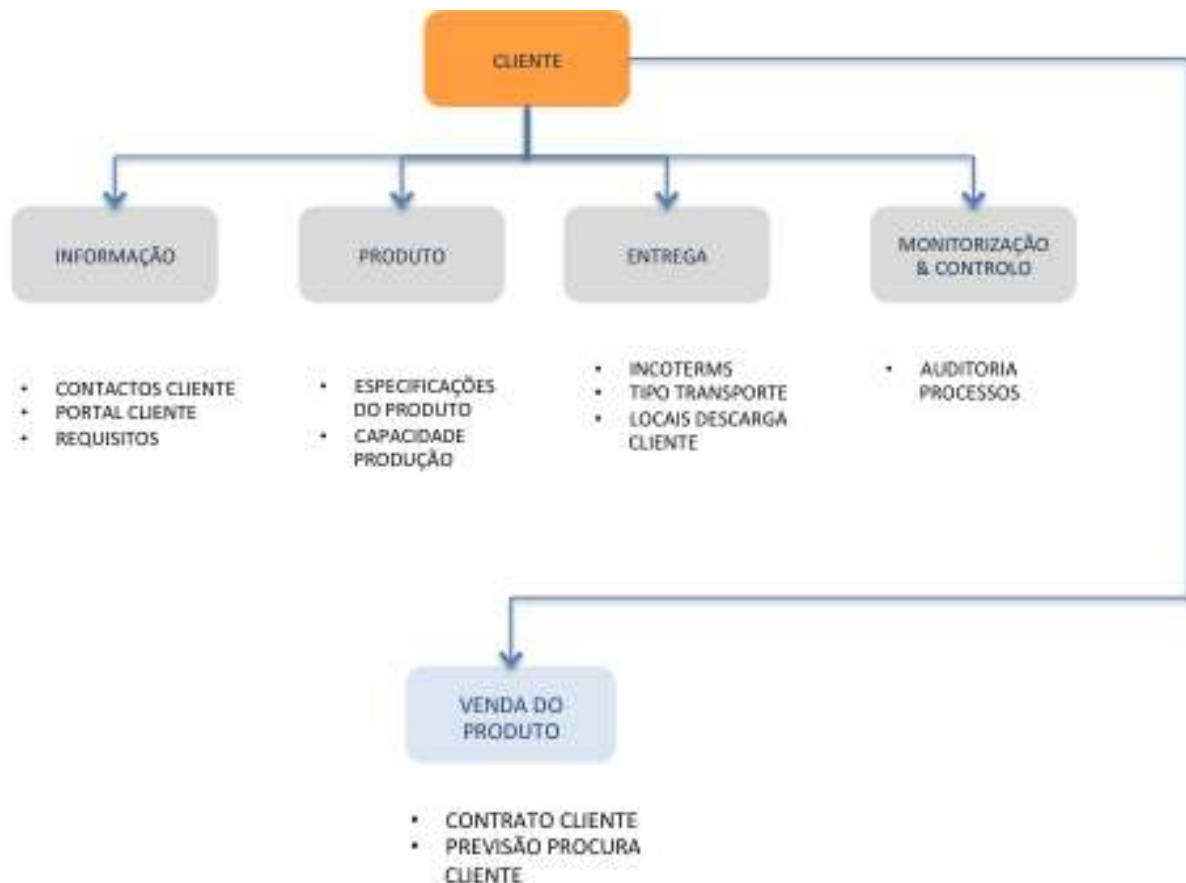


Figura 20: Processo de Negociação com o Cliente

É importante que o cliente e o fornecedor apresentem um bom relacionamento e uma boa comunicação, o que permite o melhoramento e otimização dos negócios existentes entre ambas as partes ou a criação de novos negócios ou parcerias num futuro próximo.

Em determinadas etapas do projeto verifica-se a falha de comunicação entre o cliente e o fornecedor o que implica a não realização de determinadas atividades e que impedem a entrega do produto ao cliente nas condições ideais. O que foi possível detetar a partir da análise realizada, é que em alguns casos existem procedimentos que devem ser realizados e é necessária aprovação do cliente para a sua concretização não estando claramente identificado quem é o responsável, da parte do cliente, que deve

ser contactado. Quando isto acontece, não é possível obter a aprovação do cliente para avançar no processo

Um outro problema que surge é relativo ao contrato estabelecido entre o cliente e o fornecedor, onde são definidas questões relativas a quantidades de encomenda e capacidade de produção. O que se verifica, à medida que o projeto vai avançando, é que a capacidade acordada com o cliente para as quantidades de entrega do produto final não corresponde à capacidade que a Bosch estabelece com os seus fornecedores, o que depois implica a falha de matéria-prima, quando surgem alterações nas quantidades a produzir para o cliente.

Outra questão importante que falha na ligação ao cliente é quando surge uma alteração do produto. Cada peça final é caracterizada pelo seu número de peça específico (código) e, quando surge qualquer modificação das suas características, este código também é alterado e consequentemente o envio das ordens de encomenda será para o novo código de peça e não para o antigo. O que tudo isto implica é que, no caso do Planeador não saber quando o cliente vai alterar as encomendas para o número atual, este continua o normal planeamento da produção no número de peça antigo e que mais tarde não poderá vender estas peças. O problema aqui refletido é a venda do produto final com características erradas ou o excesso de *stock* de matéria-prima e produto final para um produto antigo, que já não cumpre as especificações do cliente.

5.2 Planeamento e controlo da produção

A produção de unidades é realizada segundo o planeamento definido para o novo produto, considerando as encomendas do cliente e a previsão de como serão os pedidos futuros. Quando existe uma falha no planeamento, as unidades não são produzidas nas condições adequadas, o que mais tarde pode implicar falha no serviço ao cliente (Figura 21).

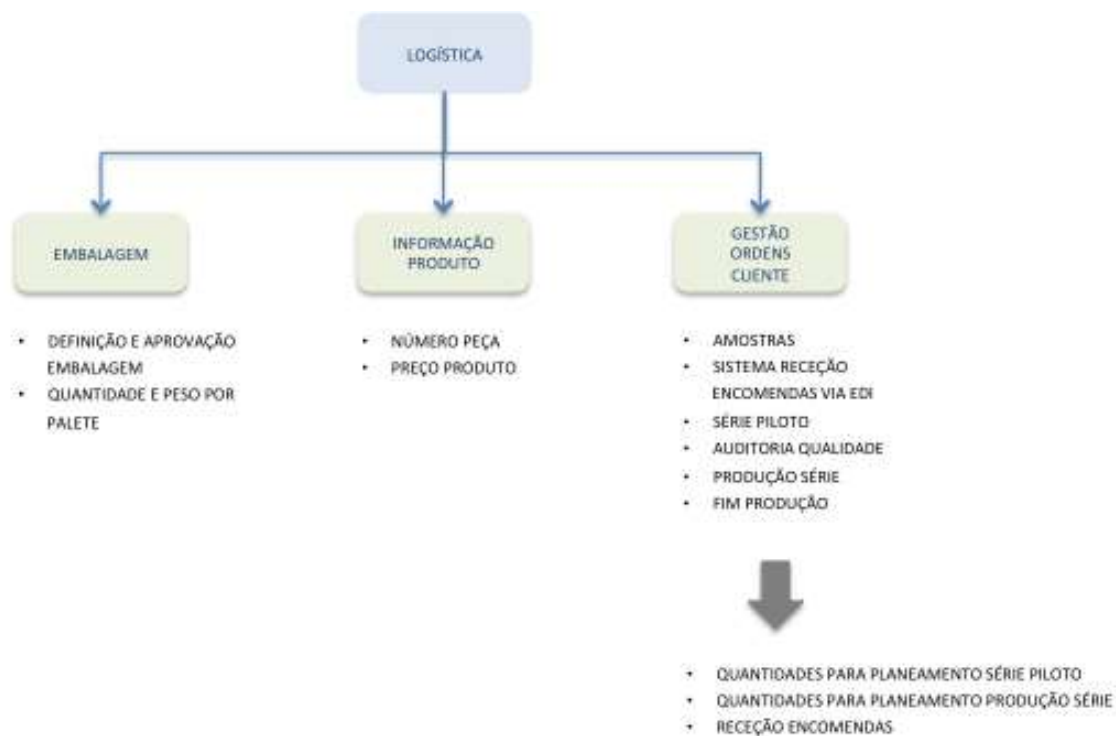


Figura 21: Processos Logísticos associados ao Desenvolvimento de um Novo Produto

No modelo atualmente existente para o desenvolvimento de um novo produto, a secção responsável pelo planeamento da produção tem dificuldades em definir quais as quantidades necessárias a produzir em cada fase de produção do novo produto, uma vez os produtos são completamente novos na empresa e não existe qualquer tipo de análise histórica que permita uma previsão da procura do cliente. O objetivo é produzir apenas as quantidades exigidas pelo cliente, e com um reduzido *stock* de segurança, que no caso de se tratar de produtos de alto valor, como é o caso, tem um peso muito elevado, em termos de custos. O desconhecimento das características da procura limita a capacidade da empresa em definir o *stock* de segurança que deve manter para fazer face aos pedidos do cliente.

Um produto novo pode sofrer alterações das suas características ainda na fase de amostras piloto e mesmo no início da produção em série. No caso de o Planeador não saber com clareza quais serão os pedidos do cliente ou uma previsão para a procura, poderá realizar um planeamento não adequado, nomeadamente com níveis de *stock* muito reduzidos e que não permitem responder com rapidez ao cliente quando surge um pedido urgente, ou com níveis de *stock* muito elevados e, quando o produto sofrer alterações, estas peças não podem ser comercializadas.

Tal como referido anteriormente, no contrato com o cliente são definidos conceitos relativos a quantidades de procura, valor médio para a capacidade do fornecedor, regras de flexibilidade para variação das necessidades do cliente, entre outros pontos importantes para o Planeador realizar um trabalho eficiente e com os valores mais aproximados possíveis da realidade. O que também se verifica nos novos projetos é que o Planeador não tem acesso ao contrato logístico com o cliente e, consequentemente, não tem conhecimento acerca das regras definidas com o cliente ao nível da percentagem de aumento ou diminuição de encomendas.

De uma forma geral, através da recolha de informação através das entrevistas informais realizadas, é possível destacar como principais problemas que surgem nesta secção a falha na definição de quantidades a produzir, previsão da procura, validação do produto e questões relacionadas com a criação dos parâmetros e código do produto, que impedem a realização das atividades pelas quais a Logística é responsável e atraso no projeto.

5.3 Fase de produção

Um projeto é caracterizado por uma série de atividades que são realizadas em simultâneo ou segundo uma sequência temporal. Relativamente às atividades que seguem uma sequência temporal, para a realização da atividade que se segue é necessário que a precedente já se encontre finalizada, caso contrário não é possível avançar no desenvolvimento do projeto. Esta situação é um problema existente no decorrer de um projeto e que se pode refletir num atraso para o cliente na fase inicial de amostras, na fase de início da produção e posteriormente na produção em massa do série produto (

Figura 22).



Figura 22: Processo Produtivo para Desenvolvimento de um Novo Produto

O que acontece é que o calendário de atividades é definido com a correta sequência de atividades, mas com datas muito próximas entre uma atividade e a seguinte, não considerando o real tempo de execução de cada uma. Posteriormente, o que se verifica é que uma determinada atividade na realidade reúne diversos procedimentos que demoram mais tempo do que o previsto no calendário e a

atividade que se segue não pode iniciar, atrasando o desenvolvimento do projeto para as fases seguintes.

Quando surge um novo projeto é envolvida uma equipa de trabalho que deve ter um conhecimento claro e completo acerca do produto a fabricar e o que está associado a cada etapa do projeto. Desta forma, cada pessoa sabe quais são as suas responsabilidades e de que forma interferem nas atividades seguintes. O problema que surge nos novos produtos é o facto de relativamente a algumas atividades não estar associada uma determinada pessoa ou secção, provocando a falha na realização dessa atividade. O que pode acontecer também é a pessoa ter conhecimento dos processos onde está envolvida, mas como não segue o projeto e não sabe em que fase se encontra, não concretiza as tarefas que deveria concretizar para impulsionar o avanço das tarefas seguintes.

A informação do projeto tem de estar acessível para todas as entidades envolvidas, e tem de ser atualizada diariamente e sempre que surge alguma alteração ao produto ou processos aplicados. O que acontece quando não se verificam estas condições é a informação importante não chegar a um determinado ponto da cadeia de abastecimento e não é identificada nem tratada por ninguém, ou ser duplicada por pessoas distintas.

Em determinadas fases do projeto é possível verificar que o cliente e o fornecedor trabalham isoladamente, não conhecendo os métodos de trabalho nem auxiliando na melhoria dos processos existentes. Isto implica a realização de atividades não importantes e que poderiam ser evitadas se o cliente participasse ativamente nos métodos e processos desenvolvidos pelo fornecedor, neste caso a Bosch.

O cliente não é corretamente integrado na cadeia de abastecimento, nomeadamente ao nível de recursos humanos que apoiam o desenvolvimento da produção nas unidades de fabrico dos fornecedores.

5.4 Distribuição do produto

Relativamente à distribuição do produto para o cliente surge o problema relativo à embalagem apropriada para envios de quantidades reduzidas (Figura 23). A embalagem utilizada para o envio destas amostras não é apropriada o que pode originar a entrega de peças em mau estado no cliente.

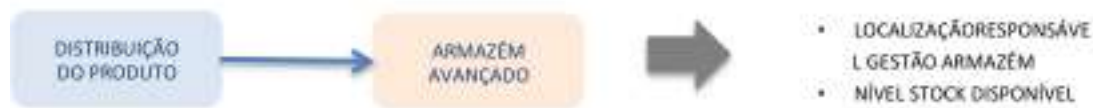


Figura 23: Processo de Distribuição de um Novo Produto

Durante a distribuição das peças para o cliente podem surgir imprevistos com o transportador (responsabilidade Bosch) e, em alguns casos, não são comunicados ao responsável pela expedição do produto ou ao Planeador. Quando se tratam de peças urgentes, a falha na entrega das peças ao cliente, no dia previsto, pode implicar a paragem da produção no cliente. Quando surge algum imprevisto durante a etapa de distribuição do produto final, o Planeador deve ser informado para ser possível a análise da situação e definição de ações corretivas para evitar problemas com o cliente.

5.5 Quantificação do problema – Caso de estudo de um produto IS

Para uma melhor compreensão dos problemas associados ao processo de criação de um novo produto, foi feita uma análise de um caso, relativo a um produto IS, designado a partir daqui como produto A, em que se verificou um atraso nas fases de desenvolvimento do projeto de aproximadamente um ano, e posterior demora no início da produção em série.

A análise das causas do problema permitiram identificar:

- A falta de aprovação do produto por parte do cliente e que impediu o avanço do projeto para as fases seguintes. Como se trata de um produto com características inovadoras, à medida que se avança na produção do mesmo, podem surgir problemas nas suas características e funcionalidades, que devem ser resolvidos, caso contrário o cliente não aprova cada amostra até todos os problemas ficarem resolvidos.

- Problema de qualidade de um componente muito importante e com maior custo do produto final, que apresentava falhas nas suas especificações. Neste caso, o fornecedor era o único para o abastecimento desta peça o que tornou o processo de abastecimento de matéria-prima e posterior produção crítico, impedindo o avanço no desenvolvimento do produto.

Estes problemas originaram a demora no lançamento do produto e à sua não divulgação no mercado, provocando a indecisão acerca da viabilidade do produto e previsão de venda associada. A primeira data para início de produção em série era de Julho de 2012 e o que realmente aconteceu foi o início da produção em série em Junho de 2013.

Em termos quantitativos, devido à existência de falhas nos processos de desenvolvimento do produto e nos muitos problemas técnicos existentes com a sua prestação, houve a necessidade de produção de mais 1500 unidades para amostras do produto. Esta produção de unidades adicionais implicou um custo para a Bosch de aproximadamente 600.000 euros.

A falha do correto momento de lançamento do produto no mercado fez com que as quantidades de encomendas para o novo produto diminuíssem drasticamente, no período para o qual estava prevista a entrada do produto no mercado e o aumento do volume de vendas a curto prazo. Entre Agosto de 2012 e Junho de 2013 as encomendas diminuíram cerca de 2900 unidades por mês.

Este problema levou o cliente a diminuir a compra de unidades do novo produto ao fornecedor (Bosch). No caso do novo produto em análise, também se verificou que no portal de venda do cliente, em determinados idiomas, não se encontrada qualquer divulgação do novo produto nem das respetivas especificações, o que poderá ter sido devido ao facto de as encomendas serem bastante reduzidas e não existir qualquer previsão de venda para aqueles países.

O facto de não ter as peças produzidas e preparadas para enviar ao cliente na data estabelecida pode originar a realização de envios especiais para o cliente, uma vez que pode parar a produção no cliente no caso de as peças não chegarem a tempo. A realização destes envios especiais implica um custo muito maior do que a utilização do método de transporte normal, aumentando consideravelmente os custos associados ao novo projeto, aproximadamente 5000 euros, para cumprir com as datas e requisitos de entrega definidas pelo cliente. No caso do problema prático em análise, como o projeto teve um atraso no início da produção de amostras piloto, foi necessário realizar transportes especiais para o cliente logo nesta fase, para o cliente validar estas peças piloto nos seus produtos e avançar para a produção em série.

5.6 Resumo dos principais problemas identificados

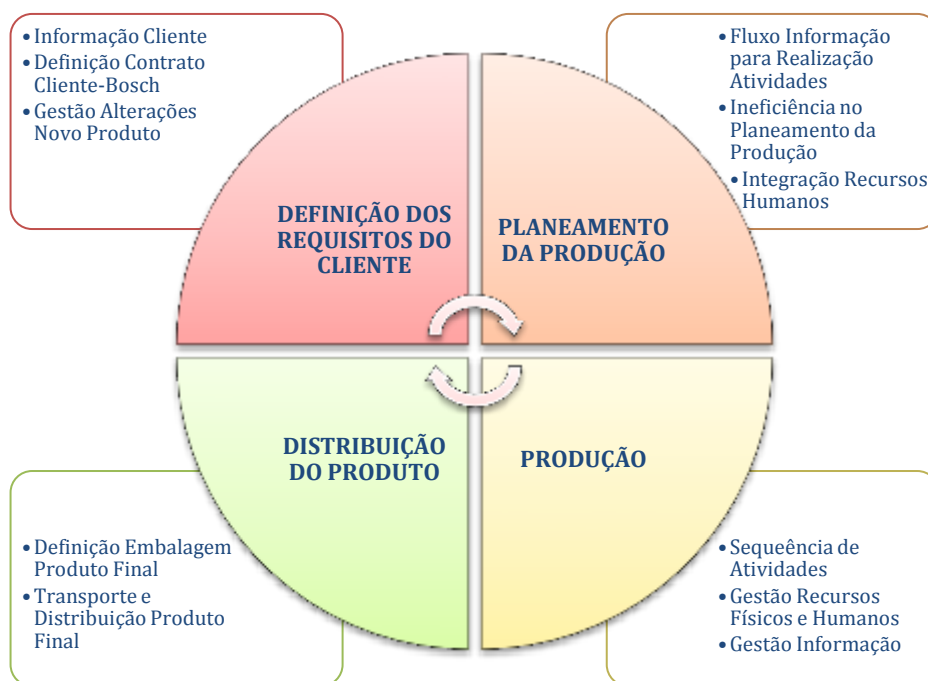


Figura 24: Principais Problemas Identificados

Ao longo das secções anteriores foram identificados os principais problemas encontrados em cada etapa do desenvolvimento de um novo produto IS, sendo apresentado na Figura 24 um resumo dos tópicos abordados. No próximo capítulo serão descritas propostas para a eliminação destes problemas ou possíveis melhorias para os processos atualmente existentes.

6. PROPOSTAS DE MELHORIA

A identificação dos problemas que surgem em cada etapa do desenvolvimento do novo produto é importante para detetar pontos de ruptura e definir ações de melhoria a implementar, com base no modelo conceptual que serviu de suporte para esta análise, e que caracteriza todos os processos a desenvolver e entidades responsáveis, atingindo o nível máximo de desempenho da organização. Para solucionar os problemas apresentados, propõe-se a definição de uma metodologia normalizada para uma gestão logística eficiente, associada ao desenvolvimento de novos produtos. O objetivo é a integração de todos os processos e responsáveis, desde a gestão de encomendas dos clientes, embalagens, *incoterms*, até ao modelo de abastecimento dos fornecedores.

Ao longo deste capítulo serão descritas as propostas de melhoria para os problemas analisados na seção anterior, para cada fase de desenvolvimento do novo produto. Serão também apresentados exemplos para algumas propostas a implementar, com o objetivo de aumentar a qualidade na realização das atividades e melhorar o nível de serviço ao cliente.

No capítulo anterior foram identificados os problemas que surgem na cadeia de abastecimento para os novos produtos, divididos em quatro fases principais: definição dos requisitos do cliente, planeamento e controlo da produção, fase de produção e distribuição do produto final.

As propostas de melhoria para cada problema detetado serão também divididas nestas fases principais, como se verifica na Tabela 1, Tabela 2, Tabela 3 e Tabela 4. Relativamente à divisão realizada, considera-se que o foco de trabalho da empresa é atingir todos os objetivos estabelecidos no arranque do projeto, cumprindo o fluxo de atividades e métodos associados, garantindo a criação, produção e distribuição de um produto com qualidade de excelência para o consumidor. Desta forma, o cliente deve ser destacado como o primeiro elemento da cadeia de abastecimento e todas as atividades desenvolvidas devem estar de acordo com os seus requisitos.

A gestão dos pedidos do cliente é realizada pelo Planeador da Produção, que garante todas as atividades necessárias para a entrega das peças finais ao cliente no momento e quantidade exigidas. Assim, a fase de planeamento da produção assume especial importância na medida em que as falhas ocorridas durante este processo irão ter um reflexo direto na fase de produção do novo produto, e as peças não serão entregues ao cliente.

A fase final de distribuição ao cliente deve ser gerida de forma a entregar no cliente o produto acabado, nas condições exigidas e sem custos adicionais devido à ocorrência de imprevistos durante o fluxo de expedição e transporte.

FASE DO PROJETO	PROBLEMA DETETADO	DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL	PROPOSTA DE MELHORIA
Definição dos Requisitos do Cliente	Falta de informação do fluxo organizacional do cliente.	Responsável pela Venda ao Cliente / Gestor do Projeto	No contrato com o cliente devem estar definidos todos os departamentos que constituem a organização do cliente e as respetivas responsabilidades. O fluxo organizacional do cliente deve ser distribuído pela equipa de projeto.
	No contrato com o cliente não são definidas regras de flexibilidade para variações das encomendas do cliente.	Responsável pela Venda ao Cliente	O responsável pela Venda ao cliente deve definir em conjunto com o cliente quais são as regras de flexibilidade existentes no caso de variações das encomendas e devem estar contempladas no contrato entre as duas partes. Deve existir um conhecimento claro das quantidades que o cliente pretende encomendar, para posteriormente se definir a capacidade de produção necessária e os recursos de materiais que deverão estar disponíveis sempre que o cliente realiza alterações a curto prazo.
	Definição da capacidade do fornecedor não corresponde à capacidade acordada com os subfornecedores de matéria-prima.	Responsável pela Venda ao Cliente / Responsável pela Compra de Matéria-Prima	A capacidade acordada com o cliente para a produção do novo produto não está de acordo com a capacidade dos fornecedores de matéria-prima. Quando é definida a capacidade de produção e entrega do produto final, com o cliente, o responsável pela Venda deve solicitar ao responsável pela compra de matéria-prima aos fornecedores qual a capacidade acordada. O contrato com o cliente deve ser de acordo com o que a organização é capaz de realizar, quando surgir uma alteração a curto prazo por parte do cliente.
	Quando surge uma alteração no produto, o cliente não informa quando as encomendas serão introduzidas com o novo número de peça.	Responsável pela Venda do Cliente	Quando surge uma alteração no produto o número de peça é modificado e as encomendas passam a ser recebidas com o novo número de peça. O responsável pela Venda ao cliente deve sensibilizar o cliente para o dever de informar o seu fornecedor no momento exato em que irá alterar as encomendas para o novo número de peça. Sempre que surgir a alteração de números de peça de produto deve informar o responsável pela gestão de encomendas quando irá iniciar a enviar as encomendas via EDI no novo número de peça, evitando problemas com a produção e custos desnecessários para a empresa.
	No caso de existir um portal do cliente, as informações acerca do mesmo não chegam a todos os elementos da cadeia de abastecimento.	Cliente / Equipa de Projeto	O cliente deve informar a equipa de projeto sobre todos os detalhes do portal. Se existem atividades que o fornecedor deve realizar no portal do cliente, deve existir uma formação para o fornecedor entender todas as atividades que tem de realizar e esclarecer as dúvidas existentes. Se necessário a equipa de projeto deve propor ao cliente uma formação para apresentação das atividades a realizar e esclarecimento de dúvidas.

Tabela 1: Propostas de Melhoria na Definição dos Requisitos do Cliente

FASE DO PROJETO	PROBLEMA DETETADO	DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL	PROPOSTA DE MELHORIA
Planeamento e Controlo da Produção	Falha na definição das atividades que precedem o planeamento e controlo da produção.	Planeador de Produção	O planeamento da produção reúne um conjunto de atividades com <i>inputs</i> de outras atividades e departamentos. O que se verifica é que, para o caso dos novos produtos, não existe conhecimento de quem é responsável por realizar cada atividade, a sua duração e a data de finalização. Como proposta de melhoria para esta secção, surge a criação de uma atividade de validação usando uma <i>checklist</i> , com todas as atividades a verificar antes de se iniciar o planeamento da produção, com o respetivo responsável pela sua execução e a duração. Pode ainda ser criada uma instrução de trabalho para o responsável pelo planeamento da produção com o procedimento a realizar quando surge um novo produto, utilizando a <i>checklist</i> como ferramenta de apoio e suporte ao trabalho que desenvolve.
	Não conhecimento do contrato logístico realizado com o cliente.	Planeador da Produção / Responsável Venda ao Cliente	Todos os departamentos envolvidos na produção do novo produto devem ter conhecimento acerca de todos os detalhes presentes no contrato, trabalhando num objetivo comum e cumprindo com os requisitos acordados com o cliente na fase inicial de negociação. É necessário existir uma boa comunicação entre o cliente e o Planeador para definir o mais próximo possível quais são as quantidades ideais a produzir, e no caso de ocorrerem alterações de produto estas serem planeadas com a devida antecedência.

Tabela 2: Propostas de Melhoria na Fase de Planeamento e Controlo da Produção

FASE DO PROJETO	PROBLEMA DETETADO	DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL	PROPOSTA DE MELHORIA
Fase de Produção	Calendário de atividades com atividades sobrepostas.	Gestor do Projeto / Equipa de Projeto	As várias atividades seguem uma sequência temporal e na definição do calendário de atividades algumas são sobrepostas. Para a realização de um determinada atividade é necessário que a atividade precedente esteja finalizada. Também é importante referir os pontos de controlo que ocorrem ao longo do desenvolvimento do projeto e que limitam o avanço do projeto para a fase seguinte no caso de o resultado ser negativo. A equipa de projeto, quando define o calendário de atividades, deve saber exatamente a duração de cada processo e os pontos de controlo que precedem cada atividade, para conseguirem definir as datas para cada atividade sem ocorrer sobreposição de etapas.
	Informação do projeto não está acessível a todos os elementos.	Gestor do Projeto	O gestor do projeto deve atualizar a informação relativa ao projeto na pasta específica localizada na intranet acessível a todos os elementos da equipa de projeto. Deve existir um método normalizado para armazenar a informação de todos os projetos, para ser fácil a interpretação e o acesso no caso de procura de informação urgente. Um projeto de desenvolvimento de um produto implica a criação de um ambiente de trabalho em equipa, envolvendo todas as entidades em todas as atividades, de modo a proporcionar partilha de conhecimento e atividade entre todos. Uma ação muito importante para atingir este trabalho em equipa é a participação nas reuniões regulares de equipa de projeto onde é definido o estado atual do projeto, onde são discutidos e analisados problemas ou pontos em aberto de determinadas atividades e onde se propõe correções ou melhorias do estado atual de algumas atividades. Nestas reuniões, a equipa do projeto é informada quando surgem alterações ao projeto ou ao produto, ao nível dos objetivos previamente estabelecidos. Quando surge uma alteração no produto ou processos, a informação deve ser atualizada, uma vez que o atraso em determinadas atividades originam um adiamento das atividades seguintes, o que pode implicar a falha nas datas de entrega de amostras ou produto final ao cliente conforme acordado. Assim, sempre que o calendário de atividades seja alterado, toda a equipa do projeto deve ser informada pelo gestor de projeto, acerca da alteração ocorrida, no sentido de verificarem se existe algum impedimento para procederem à alteração ou se irá prejudicar de alguma forma o avanço do projeto.
	As várias organizações Bosch envolvidas no mesmo projeto não têm conhecimento dos processos de cada uma.	Equipa de Projeto	Ao longo do projeto, devem ser realizadas workshops com todas as entidades envolvidas no novo projeto, para demonstrar como as atividades são realizadas e verificar pontos a melhorar em cada etapa. O processo de gestão de alterações deve ser bem compreendido por todos os elementos do projeto.

Tabela 3: Propostas de Melhoria na Fase de Produção

FASE DO PROJETO	PROBLEMA DETETADO	DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL	PROPOSTA DE MELHORIA
Distribuição do Produto Final	Amostras em quantidades reduzidas são enviadas numa embalagem normal, com espaços vazios entre as peças.	Responsável pela Embalagem	Definição de uma embalagem apropriada para o envio de amostras em quantidades reduzidas.

Tabela 4: Propostas de Melhoria na Fase de Distribuição do Produto Final

6.1 Implementação de propostas de melhoria

Nesta secção serão apresentadas algumas melhorias implementadas para eliminar alguns dos problemas anteriormente identificados.

- Criação da ferramenta para suporte ao planeamento da produção

Na Tabela 2 foi identificada como proposta de melhoria para a secção responsável pelo planeamento da produção a criação de uma ferramenta de suporte às atividades a realizar quando surge um novo produto.

O objetivo é a criação de uma *checklist*, (Anexo 1) com todas as questões para as quais o Planeador deve ter uma resposta quando inicia o planeamento da produção de amostras piloto e posterior produção em série. Neste documento são definidas as questões, os departamentos responsáveis pela resposta ou realização da tarefa, a sua duração e a data de finalização. Desta forma, todas as informações necessárias para o planeamento da produção são organizadas num mesmo documento e todos sabem a quem se devem dirigir quando surge alguma dúvida e qual é o departamento responsável por cada tarefa.

A lista de questões é dividida nas várias fases do projeto, uma vez que cada etapa está relacionada com a etapa seguinte e as questões que surgem num determinado momento devem ser esclarecidas para o projeto avançar para a etapa seguinte. As secções da lista são:

- i) Fluxo de informação entre cliente e fornecedor;
- ii) Informações e requisitos do cliente;
- iii) Gestão do projeto;
- iv) Gestão e fornecimento de matéria-prima;
- v) Logística e produção;
- vi) Processo de armazenamento e distribuição do produto final;
- vii) Processo de gestão de alterações.

A introdução desta ferramenta como novo método de trabalho deverá estar associada a uma instrução de trabalho para o departamento, onde é descrito o procedimento a realizar quando surge um novo produto, nomeadamente o preenchimento da *checklist* pelo Planeador e a atribuição de responsabilidades para as atividades em falta.

- Organização de *Workshops* com Equipe de Projeto

A ideia de organização de *workshops* em grupo surge para tentar definir um determinado processo em conjunto com toda a equipe de projeto, através de uma discussão do atual funcionamento do processo e posterior definição de ações a implementar para melhorar o seu desempenho. É também considerada como uma boa oportunidade para definir os responsáveis por cada atividade e se é necessário introduzir medidas adicionais para a realização de determinadas tarefas. Ao longo da *workshop* são definidos pontos em aberto para o problema em análise, bem como o responsável pela concretização daquela tarefa em aberto e a data prevista para a sua concretização. O organizador da *workshop* é responsável por fazer o seguimento da lista de pontos em aberto com todos os envolvidos, até todos os pontos em aberto se encontrarem encerrados.

Esta medida foi aplicada num exemplo prático de um novo produto IS, no caso de existir um problema onde não estavam bem identificadas e claras todos os processos a desenvolver e os respetivos responsáveis, em que os responsáveis pela produção em conjunto com os responsáveis pelo desenvolvimento do produto se reuniram durante um dia para definir todos os procedimentos que deveriam ser realizados.

A organização deste tipo de reuniões de equipa também pode ser utilizada em determinadas etapas do projeto onde o gestor de projeto ou outra entidade verificam que existem problemas associados a um determinado processo e que estão a prejudicar o normal desenvolvimento do projeto. A equipa de trabalho é reunida e em conjunto definem as ações que devem ser realizadas para eliminar as falhas existentes.

É importante que a equipa de projeto realize um trabalho em sintonia, sempre com o mesmo objetivo em comum definido na fase inicial com o cliente. Quando surge um problema que está a impedir o avanço do projeto para a fase seguinte, este deve ser comunicado à equipa e caso necessário deve ser organizada uma reunião para definir medidas corretivas a implementar.

7. CONCLUSÕES

Neste projeto desenvolvido no âmbito da normalização de processos associados ao desenvolvimento de novos produtos, pretendeu-se realizar uma análise dos sistemas existentes quando surge um novo produto ou novo projeto na empresa, no sentido de identificar pontos de ruptura e oportunidades de melhoria a implementar para alcançar a máxima eficiência durante a criação e desenvolvimento de um novo produto.

Inicialmente foi realizada uma análise detalhada dos diversos processos implementados para desenvolver um novo produto, recorrendo a entrevistas informais aos responsáveis por cada atividade, através da participação nas reuniões realizadas para seguimento do projeto. Um outro elemento importante na metodologia de análise da situação atual, foi a avaliação dos dados históricos existentes relativamente a novos produtos anteriormente desenvolvidos. Relativamente ao histórico de atividades, uma vez que os produtos em estudo são completamente novos, o histórico existente diz respeito apenas ao primeiro projeto desenvolvido para este tipo de produtos. Com base nas informações obtidas foi criado um modelo conceptual que caracteriza o desenvolvimento de um novo produto na Bosch e que serviu como suporte para a análise e identificação de pontos de ruptura existentes.

Com base na análise dos problemas existentes foi possível identificar como aspetos essenciais para o desenvolvimento de novos produtos:

- Um bom relacionamento e envolvimento com os clientes;
- Uma boa integração interna entre todas as entidades e departamentos;
- Uma boa integração com os fornecedores de matéria-prima.

O trabalho desenvolvido centrou-se essencialmente na identificação de oportunidades de melhoria para uma melhor integração interna de todas as atividades e responsáveis associados, com o objetivo de definir novos métodos de trabalho para garantir o sucesso na realização de cada tarefa e obter um produto com elevado nível de qualidade e a satisfação do cliente. Foram também definidas medidas para melhorar a integração externa quer com o cliente quer com os fornecedores. As medidas propostas, e algumas das quais já foram implementadas, visavam ultrapassar os problemas encontrados, ou minimizar o seu impacto no desenrolar do processo.

O cliente é o impulsionador de todas as atividades de criação e desenvolvimento de um novo produto, devendo existir um atendimento ideal do fornecedor, neste caso a Bosch, para o cliente desde o

primeiro contacto entre as duas partes. Quando se fala na criação de um ambiente de bom relacionamento entre o fornecedor e o cliente, sugere-se que o fornecedor deve apresentar uma relação personalizada com cada cliente, considerando o método de trabalho do cliente, o tipo de produtos vendidos e o fluxo de informação e materiais existente entre o cliente e fornecedor. Quanto maior for o nível de conhecimento do comportamento do cliente, existe mais comunicação e menos perda de informação ao longo dos processos realizados. O objetivo poderá passar por criar medidas que permitam a integração do cliente na cadeia de abastecimento logo numa fase inicial de criação do novo produto, nomeadamente através da partilha de sistemas de informação, recursos humanos e processos. Estas medidas devem também criar um ambiente de bom relacionamento entre o cliente, o fornecedor e todas as entidades envolvidas no projeto, havendo um fluxo suave de todas as atividades realizadas. Ainda destacando o papel do cliente, à medida que o projeto vai evoluindo pelas diversas etapas, o produto pode apresentar alterações às suas características e/ou processos produtivos e toda a equipa deve conhecer com detalhe em que consistem estas modificações. Deve existir uma comunicação e partilha de informação ativa, para a deteção de alterações e necessidades do cliente e ajustar todos os recursos e potencialidades para atingir os novos objetivos, com a flexibilidade e rápida adequação dos processos em curso. Nestes casos, o gestor do projeto assume o papel principal de gestão de todas as atividades e criação de um ambiente de trabalho em equipa, aumentando o nível de prestação de serviço ao cliente, com a resposta rápida às suas exigências e novas especificações e a sua fidelização e confiança.

O estudo realizado surge nos processos associados à Logística, que planeia e permite a obtenção de produtos com as todas especificações e qualidade exigidas pelo cliente, na quantidade e local de descarga definidos na encomenda recebida do cliente. A um novo produto está associada a respetiva cadeia de abastecimento que interliga as atividades de planeamento, abastecimento de materiais, produção e controlo de qualidade, e distribuição do produto final para o cliente.

Uma das propostas de melhoria implementadas foi a criação de uma *checklist* para a secção de planeamento da produção com todas as questões para as quais o Planeador deve ter uma resposta quando inicia o planeamento da produção de amostras piloto e posterior produção em série de um novo produto. Neste documento são definidas as questões, os departamentos responsáveis pela resposta ou realização da tarefa, a sua duração e a data de finalização. Desta forma, todas as informações necessárias para o planeamento da produção são organizadas num mesmo documento e

todos sabem a quem se devem dirigir quando surge alguma dúvida e qual é o departamento responsável por cada tarefa, permitindo o sucesso na realização de cada atividade.

A partilha de conhecimento e informação entre todas as partes é um elemento essencial quando se fala na criação de um produto completamente novo, uma vez que as dificuldades presentes em cada etapa são superiores às dificuldades que surgem no caso de um produto convencional e a falta de conhecimento pode tornar-se um fator impeditivo para o avanço na criação do produto. Desta forma é possível recorrer a outras secções que ajudam na interpretação e resolução do problema no momento em que este surge, não provocando qualquer atraso na realização da atividade e, consequentemente, é possível melhorar a prestação do produto com valor acrescentado para o consumidor.

Para coordenar e controlar todas as atividades desenvolvidas ao longo da cadeia de abastecimento é necessário existir uma gestão eficiente de todos os processos e todas as organizações e membros envolvidos, desde o cliente final até aos fornecedores destacados no início da cadeia. A Logística permite auxiliar na deteção de possíveis elementos de desperdício de recursos, materiais e custos, aumentando a eficiência da produção e controlo eficaz de stocks. Esta gestão permite um controlo mais apertado de todas as atividades para a produção do novo produto, aumentando o nível de serviço que é prestado ao cliente e a redução dos custos associados aos desperdícios que surgem nas atividades realizadas, originando perda de tempo produtivo em cada processo e que implicam a falha na entrega do produto final ao cliente.

Ao longo do desenvolvimento do projeto de investigação surgiram dificuldades na obtenção de dados para análise e discussão, uma vez que se tratam de produtos completamente novos e não existe histórico relativamente ao desenvolvimento deste tipo de produtos. A criação e desenvolvimento de um novo produto decorre durante um longo período de tempo, sendo que por vezes pode ser considerado como período temporal o ano, o que ultrapassa os limites do projeto aqui apresentado, impossibilitando a aplicação a validação das propostas de melhoria apresentadas.

Como trabalho futuro, devem ser implementadas as propostas de melhoria e a sua validação, no sentido de se verificar a melhoria no processo de desenvolvimento de um novo produto e aplicar os novos métodos aos restantes projetos em desenvolvimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

The Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) (2005). Supply Chain Management or Adaptive Business Network? – Coordination versus Collaboration.

Aguilar-Savén, R. S. (2004). Business process modelling: Review and framework. *International Journal of Production Economics*, 90(2), 129-149.

Allan, K. a. (2007). Supply Chain Processes in New Product Development. from http://www.kongandallan.com/en/us_pdf/SCPMPD0707U.pdf

Assumpção, M. R. P. (2003). Reflexão para gestão tecnológica em cadeias de suprimento. *Gestão & Produção*, 10, 345-361.

Birou, L. M., & Fawcett, S. E. (1994). Supplier Involvement in Integrated Product Development: A Comparison of US and European Practices. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 24(5), 4-14.

Bosch. (2013). Intranet Bosch.

Bosch Car Multimedia, S. A. (2012). Manual de Acolhimento e Integração (Vol. 4ª Edição). Braga.

Carvalho, J. C. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (M. Robalo Ed.). Lisboa: Edições Sílabo.

Christopher, M. (2000). The Agile Supply Chain: Competing in Volatile Markets. *Industrial Marketing Management*, 29(1), 37-44.

Cooper, R. G. (1983). A process model for industrial new product development. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, EM-30(1), 2-11.

Cordeau, J.-F., Pasin, F., & Solomon, M. (2006). An integrated model for logistics network design. *Annals of Operations Research*, 144(1), 59-82.

Fisher, M. L. (1997). What Is the Right Supply Chain for Your Product? *HARVARD BUSINESS REVIEW*.

Globe, S., Levy, G. W., & Schwartz, C. M. (1973). KEY FACTORS AND EVENTS IN THE INNOVATION PROCESS. *Res Manage*, 16(4), 8-15.

Handfield, R. B. (1994). Effects of concurrent engineering on make-to-order products. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 41(4), 384-393.

Handfield, R. B., & Bechtel, C. (2000). The role of trust and relationship structure in improving supply chain responsiveness. *Industrial Marketing Management*, 31, 367-382.

Hillebrand, B., & Biemans (2004), W. G. - Links between Internal and External Cooperation in Product Development: An Exploratory Study*. - *Journal of Product Innovation Management*(- 2), 110

Hilletofth, P., & Eriksson, D. (2011). Coordinating new product development with supply chain management. *Industrial Management and Data Systems*, 111(2), 264-281.

- Kemmis, S., McTaggart, R., & Retallick, J. (2004). The action research planner.
- Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 29(1), 65-83.
- Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of logistics management*: Irwin/McGraw-Hill.
- Lee, H. L. (2002). Aligning supply chain strategies with product uncertainties. *California Management Review*, 44(3), 105-119.
- Monczka, R. M., Trent, R. J., & Studies, C. f. A. P. (1995). *Purchasing and Sourcing Strategy: Trends and Implications*: Center for Advanced Purchasing Studies.
- Myers, S., Marquis, D. G., & Foundation, N. S. (1969). *Successful industrial innovations: a study of factors underlying innovation in selected firms*: National Science Foundation.
- Nagel, R. L., Hutcheson, R., McAdams, D. A., & Stone, R. (2009). Process and event modelling for conceptual design. *Journal of Engineering Design*, 22(3), 145-164.
- Ottosson, S. (2003). Participation action research-: A key to improved knowledge of management. *Technovation*, 23(2), 87-94.
- Petersen, K. J., Handfield, R. B., & Ragatz, G. L. A Model of Supplier Integration into New Product Development*.
- Petersen, K. J., Handfield, R. B., & Ragatz, G. L. (2005). Supplier integration into new product development: coordinating product, process and supply chain design. *Journal of Operations Management*, 23(3-4), 371-388.
- Pitta, D., & Pitta, E. (2012). Transforming the nature and scope of new product development. *Journal of Product and Brand Management*, 21(1), 35-46.
- Ragatz, G. L., Handfield, R. B., & Scannell, T. V. (1997). Success factors for integrating suppliers into new product development. *Journal of Product Innovation Management*, 14(3), 190-202.
- Rossetti, C. L., & Choi, T., Y. (2008). Supply Management Under High Goal Incongruence: An Empirical Examination of Disintermediation in the Aerospace Supply Chain. *Decision Sciences*, 39(3), 507-540.
- Rothwell, R., Freeman, C., Horlsey, A., Jervis, V. T. P., Robertson, A. B., & Townsend, J. (1974). SAPPHO updated - project SAPPHO phase II. *Research Policy*, 3(3), 258-291.
- Rushton, A., Croucher, P., Baker, P., & Chartered Institute of Logistics and Transport in the, U. K. (2006). *The Handbook of Logistics And Distribution Management*: Kogan Page Limited.
- Rushton, A., & Oxley, J. (1989). *Handbook of Logistics and Distribution Management*: Kogan Page.
- Sang, M. L., David, L. O., & Silvana, T. (2012). Co-innovation: convergenomics, collaboration, and co-creation for organizational values *Management Decision*, 50 (5), 817-831

ANEXO I – FERRAMENTA DE APOIO AO PLANEAMENTO DA PRODUÇÃO

LOGISTICS CHECKLIST

 BOSCH BrgP/LOG1	<h1>LOGISTICS CHECKLIST</h1>	CUSTOMER	
		PRODUCT NAME	
		PROJECT LEADER	
		SALES RESPONSIBLE	
		PLANNER	
		DATE	

	ITEM	APPLICABLE / NOT APPLICABLE	STATUS	ACTION	REQUESTED BY	RESPONSIBLE	DEADLINE	COMMENTS	CLOSE DATE
A	BOSCH-CUSTOMER CONTRACT								
1	Logistic agreement is created? Is it valid for all countries involved in the project?					Schiange Wolfgang (CM/LOG-HI)			
2	Which are the flexibility rules between Bosch and customer?					Sales			
3	How much percent can client increase or decrease orders quantities?					Sales			
4	How many time do we have to reject customer orders?					Sales			
5	What is the lead time agreed with customer?					Sales			
6	Is the frozen zone defined? Are there a fixation?					Sales			
7	Which are the months of forecast given by Customer and by Sales?					Sales			

Anexo 1: Logistics Checklist

LOGISTICS CHECKLIST

B	INFORMATION FLOW								
1	Is the flowchart of all entities involved in the project created? Are customer and Bosch divisions contacts and responsibilities clearly defined?					Project Leader / Sales			
2	Is there a location to access all the specific information about the project? (Portal, BGN folder)					Project Leader			
3	Is the information updated and available for all stakeholders?					Project Leader			
C	CUSTOMER								
1	INFORMATION								
1.1	The customer is a Bosch Customer or other Customer?					Sales			
1.2	Delivery Bosch to Bosch - Who is responsible for customer orders and how should be processed?					Sales			
1.3	Who is the responsible person to contact the client (in case we have other Bosch in the middle)?					Sales			
1.4	Is there a Bosch center to support? Known or unknown?					Sales			
1.5	Do the person to contact are for the different models the same?					Customer			
1.6	Are the contacts the same for samples and series?					Customer			
1.7	Is there a customer Porta or other location where we can access information?					Project Leader			
1.8	What Bosch Braga have to do and when we fill in something?					Project Leader			
1.9	Bosch Braga supplier number is created?					Project Leader			
1.10	Customer number is created?					Project Leader			
1.11	Are there more customer numbers?					Project Leader			
1.12	Do service parts have a different part number?					Project Leader			
1.13	When is going to be the Customer Logistic audit?					Customer			

Anexo 1: Logistics Checklist

LOGISTICS CHECKLIST

2	DELIVERY					Sales/SCC			
2.1	Incoterms are defined?					Sales/ Schlange Wolfgang (CM/LOG-Hi)			
2.2	What is the type of transport? (e.g. truck, sea, air)					Sales/ Schlange Wolfgang (CM/LOG-Hi) / Customer			
2.3	What is the transport time?					Sales/ Schlange Wolfgang (CM/LOG-Hi) / Customer			
2.4	Which are the dispatch frequencies?					Sales/ Schlange Wolfgang (CM/LOG-Hi) / Customer			
2.5	Which are the delivery times in the SAP system?					Sales			
2.6	Which are the place(s) of unloading/customer location?					Sales / Customer			
2.7	Do we'll have more places of unloading in? (in case we have for example a cliente with a sea doc for several destinations)					Sales / Customer			
2.8	Direct delivery or consignment warehouse delivery?					Sales / Customer			
2.9	Which warehouse(s) do we have to deliver?					Sales / Customer			
2.10	How the training of workers in warehouse is assured?					Sales / Customer			
2.11	Who are the contacts in respective warehouses?					Sales / Customer			
2.12	Samples delivery is different from series delivery?Is it always like this?					Sales / Customer			
						Sales / Customer			
3	QUALITY								
3.1	Damaged parts in delivery process will be complaint by Customer with official complaint?					Customer			
3.2	How does the repackaging process work (process description and PFMEA)?					Quality Department			
3.3	How is it recorded if parts were repacked (in what system)?					Production			
3.4	How mix up of parts is prevented in case of introduce of new part number?					Production			
3.5	How traceability is assured (i.e. case of first delivery after alteration/corrective action)?					Production			
3.6	How damages, particles and fingerprints are prevented?					Production			

Anexo 1: Logistics Checklist

LOGISTICS CHECKLIST

D	RETURNABLE PROCESS SHIPMENT								
1	Process of return shipment is defined?					Quality Department			
2	Quality reasons to return/refuse or select material is the same for other organizations Bosch?					Quality Department			
3	Does Customer split the pallets before or after the warehouse?					Customer			
4	Pallets in warehouse return to BrgP? (Return process after Customer property?)					Packaging Department			
5	Pallets in other organizations Bosch return to BrgP?					Packaging Department			
6	Transport of return pallets is Bosch or Customer responsibility?					Customer / Packaging Department			
E	WAREHOUSE (LLZ) PROCESS								
1	Where is located the warehouse(s)?					Customer			
2	When is going to be the first delivery to the warehouse?					Customer			
3	Warehouse (s) EDI system is POE?					Sales / Customer			
4	Which is the responsible EDI person at each location?					Customer			
5	Who is the responsible planner for each warehouse?					Customer			
6	Who will be the warehouse provider? (Customer or another provider?)					Sales / Customer			
7	What is the value of stock defined for the warehouse?					Sales			
F	PROJECT MANAGEMENT								
1	What is A, B, C and D samples according to Customer view?					Project Leader			
2	What is PRO1, PRO2, PRO3 and PRO4?					Project Leader			
3	Actual Sample Distribution List is the same as Standard CM SDL?					Project Leader			
4	Development time schedule match with SDL?					Project Leader			
5	Which are the quantities and plants to deliver each PRO?					Project Leader			
6	What should be delivered via SAMOS, ISIR and EVA?					Project Leader			
7	When will start D-samples production?					Project Leader			
8	When will be SOP at Bosch and at Customer?					Project Leader / Sales			

LOGISTICS CHECKLIST

G	SALES								
1	Monthly ZAB Tkon between Sales and Customer Planner to discuss forecast and quantities - Protocol issued after the Tkon?					Customer Planner / Sales			
H	SUPPLIERS								
1	What is the capacity defined of suppliers?					Sales			
I	LOGISTICS								
1	PACKAGING								
1.1	Customer packaging data sheet exists? Is necessary?					Packaging Department			
1.2	One-way packaging defined?					Packaging Department			
1.3	One-way packagings approved?					Packaging Department			
1.4	Two-way packaging defined? (In PAGOS)					Packaging Department			
1.5	Two-way packaging approved?					Packaging Department			
1.6	List of packaging defined in the system?					Engineering			
1.7	What is the part number index for each location?					Packaging Department			
1.8	Quantities to delivery per pal or per box and weight?					Packaging Department			
1.9	What is the status of the new reusable packaging?					Packaging Department			
1.10	Packaging for service parts is defined and approved?					Packaging Department			

Anexo 1: Logistics Checklist

LOGISTICS CHECKLIST

2	PART NUMBERS								
2.1	Information of 10 digits available?					Project Leader			
2.2	Electrical and mechanical list ready?					Development / Project Leader			
2.3	The 13 digits are created in EVA and POE?					Customer Planner			
2.4	The 13 digits were transfered Transfer 13 digits to SAP (IDoc)?					Customer Planner			
2.5	There will be new part numbers?					Project Leader			
2.6	The packaging list is created?					Packaging Department			
2.7	The work instructions (need for planning in SAP) are available?					TEF 1			
2.8	PKOSA is calculated ?					CFA 1			
3	ORDER PROCESSING								
3.1	What is the forecast on long-term orders?					Sales			
3.2	For where and how are CKD orders managed?					Sales			
3.3	CKD is an individual order or have another client number?					Sales			
3.4	Which are the customers for CKD?					Sales			
3A	SAMOS								
1	What should be deliver via SAMOS?					Project Leader			
2	Which EVA orders should be transfered to SAMOS?					Project Leader			
3	Which quantities of D-Samples and from SDL have to be deliver via SAMOS?					Project Leader			

LOGISTICS CHECKLIST

3B	EVA/POE								
1	Which are the data to introduce in the system: 13 digits part nr; Customer part nr; commodity code; transit time?					Sales			
2	The Net Prices are maintained in EVA/POE?					Sales			
3	What is the type of customer orders transmission?					Sales			
4	What is the nr of EVA error box for each plant? Is there another nr of EVA error box?					Sales			
5	What is the EDI frequency (weekly or daily)?					Sales / Customer			
6	Are the orders available in EVA?					Sales / Customer Planner			
7	Who is responsible to process the orders in EVA?					Sales			
8	Do we have to start Gloria for WDL?					Sales / Schlange Wolfgang (CM/LOG-HI)			
9	The PDR is signed for series deliveries?					Project Leader			
10	Until when Sales is responsible for orders transmission and when should be Logistics?					Sales			
11	The free samples will be delivered by EVA?					Sales			
3C	D-SAMPLES								
1	Which quantities Sales and Project Leader defined for D-Samples?					Sales / Project Leader			
2	Quantities of D-Samples to produce are planned in the system?					Customer Planner			
3	Raw material available for the production line?					Purchasing Department			
4	Which quantities of D-Samples should be deliver via SAMOS or EVA?					Project Leader			

Anexo 1: Logistics Checklist

LOGISTICS CHECKLIST

3D	2DP								
1	What is the planning date for 2DP?					Project Leader / Quality Department			
2	Which is the Customer forecast for each variant?					Project Leader / Sales / Customer			
3	Which are the quantities to produce for each variant?					Project Leader / Sales / Quality Department			
4	The orders for the agreed quantities are in the system?					Project Leader / Sales			
5	What is the cost center for scrap, finished goods and raw materials? In case of production of parts before customer approval.					Project Leader / Sales			
3E	ISIR								
1	When will be ISIR deliveries?					Project Leader / Quality Department			
2	Which are the quantities of each part number that should be delivered with ISIR status?					Project Leader / Quality Department			
3	ISIR will be send via EVA/POE or SAMOS?					Project Leader / Quality Department			
4	Quantities to deliver with ISIR status are planned in the system?					Customer Planner			
5	Quantities with ISIR status are sold in SAP by production?					Project Leader / Quality Department / Production			
6	Orders to deliver ISIR samples are in EVA/POE?					Project Leader / Quality Department			
7	The orders of ISIR samples are confirmed in the system, according QMM1 or Project Leader requested delivery date Braga?					Customer Planner			
8	The delivery to Customer of ISIR parts is planned?					Project Leader / Quality Department			
9	Which quantities are expected from ISIR release until SOP?					Project Leader / Sales			

Anexo 1: Logistics Checklist

LOGISTICS CHECKLIST

3F	SOP								
1	Which quantities of each part number should be produced at SOP?					Project Leader / Sales			
2	Is the ramp up plan defined for SOP?					Project Leader / Sales / Production / Customer Planner			
3G	DOP								
1	How long is the DOP?								
2	Which are the expected quantities for DOP?								
3H	LAST BUY								
1	Which are the quantities for the last buy of product?LOG1 request the all time quantities to SCC, RBNA and AA?					Sales / Bosch Divisions / After-Sales Division			
J	CHANGE MANAGEMENT								
1	Who will take over the scrap costs?					Project Leader			
2	Who will take over the freight costs?					Project Leader			
3	Who is the responsible department for the change?					Project Leader			
4	Will the part number change? Bosch and customer, only Bosch or only Customer part number?					Project Leader			

Anexo 1: Logistics Checklist

